

सीटीसीआरआई / क्युएसएफ / आरपी/४००

वार्षिक प्रतिवेदन

२०१४ - २०१५



भाकृअनुप-केन्द्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्)
श्रीकार्यम तिरुवनन्तपुरम ६९५ ०१७ केरल भारत





केन्द्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान
श्रीकार्यम, तिरुवनंतपुरम – 695 017, केरल, भारत

दूरभाष : (91) (471) 2598551से 2598554

फैक्स : (91) (471) 2590063

ई-मेल : director.ctcri@icar.gov.in

वेबसाइट : <http://www.ctcri.org>

प्रकाशन

डॉ. एस.के. चक्रवर्ती

निदेशक

संकलन एवं संपादन

डॉ. जी. सूजा

डॉ. ए. आशा देवी

डॉ. वी. रमेश

डॉ. एम.एल. जीवा

डॉ. राजाशेखरा राव कोराडा

डॉ. शीला इमैन्यूल

श्रीमती नम्रता अंकुश गिरी

श्री डेविस जोसफ

श्री आर. भरतन

श्रीमती टी. के. सुधालता

श्री ए. एस. मनिक्कुट्टम नायर

डॉ. एस. शानवास

शुद्ध उच्चारण

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई 2015, वार्षिक प्रतिवेदन 2014–15,

भाकृअनुप-केन्द्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान

तिरुवनंतपुरम, केरल, भारत, 160पृ.

डिजाइन एवं मुद्रण

अक्षरा ऑफसेट, तिरुवनन्तपुरम

आवरण उद्धरण

मुख्य पृष्ठ : कसावा कैनोपी (मनीहॉट एसक्युलेंटा) कैनोपी, कसावा (मनीहॉट एसक्युलेंटा) का मादा पुष्प, खिले फूलों के साथ कचालू पादप (कोलाकेसिया एसक्युलेंटा), शकरकंदी बेल।

आखरी पृष्ठ : डायोस्कोरिया अलाटा (ग्रेटर यैम), जिमीकंद की फसल कटाई के साथ रांची, झारखंड में किसान, दाशीन की तरह कचालू कंदों के साथ जोयरूडा तालुक, उत्तर कन्नड़ में किसान

16 जून, 2015



विषय-वस्तु

आमुख	५
विशिष्ट सारांश	७
प्रस्तावना	
अधिदेश	१७
सामान्य उपलब्धियां	१८
अधिदेशित फसलें	२२
संगठनात्मक संरचना	२३
स्टाफ पदस्थिति (2013-14)	२४
टैरोही व्यय (2014-15)	२२
अनुसंधान उपलब्धियां	
फसल सुधार	२७
फसल उत्पादन	४०
फसल संरक्षण	५६
फसल उपयोग	६५
विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान	७३
बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएं	८५
प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन एवं हस्तांतरण, परामर्शी सेवाएं और पेटेंट सेवाएं	९४
शिक्षा एवं प्रशिक्षण	९८
पुरस्कार एवं सम्मान	१०१
संपर्क एवं सहयोग	१०६
अखिल भारतीय समन्वित कंद फसल अनुसंधान परियोजना	१०७
प्रकाशन	११२
प्रगतिशील व चालू परियोजनाएं	१२४
आईआरसी/आरएसी/आईएमसी	१२८
भारत में सम्मेलनों, बैठकों, कार्यशालाओं, संगोष्ठियों इत्यादि में वैज्ञानिकों की सहभागिता	१३३
विदेश दौरे	१४१
विशिष्ट आगतुक	१४३
प्रबंधन कार्मिक	१४४
कार्मिक	१४५
अन्य सूचना	१४७
आरएफडी 2013-14 की वार्षिक निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट	१५३
राजभाषा कार्यान्वयन से संबंधित कार्यक्रम	१५८

आमुख

मुझे बड़ी प्रसन्नता है कि मुझे भाकृअनुप-केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान के वर्ष 2014-15 का वार्षिक प्रतिवेदन प्रस्तुत करने का गौरव प्राप्त हुआ है। कसावा, आलू, शकरकंदी, रतालू और कचालू-अरबी जैसी जड़ एवं कंद फसलों का विश्व आहार कैलोरी में लगभग 6 % का योगदान है। अनाजों और फलियों वाली फसलों के बाद जड़ एवं कंद फसलें मानव जाति की तीसरी सबसे महत्वपूर्ण फसलें हैं और ये फसलें विश्व की आबादी की लगभग 1/5th आबादी का प्रमुख अथवा सहायक खाद्य हैं। भारत में खाद्य एवं पोषण के मुख्य स्रोत के अभाव में अनेक गरीब किसानों तथा अति कुपोषित परिवार/घरों का जीवन जड़ एवं कंद फसलों पर ही निर्भर रहता है। इस प्रकार के कृषिपरिवार जड़ एवं कंद फसलों को काफी मान्यता देते हैं क्योंकि इन फसलों में आहार ऊर्जा बड़ी मात्रा में विद्यमान होती है। इनकी विशेषता यह है कि ऐसी स्थितियों में भी इनकी स्थिर उपज प्राप्त की जाती है जब अन्य फसलें विफल रहती हैं। वर्ष 1963 में अपनी स्थापना से भाकृअनुप-सीटीसीआरआई खाद्य, पोषण और आजीविका सुरक्षा के लिए जड़ एवं कंद फसलों की वैज्ञानिक विधि से खेती व उत्पादन करने तथा उनके उपयोग में सहायता प्रदान करता आ रहा है।

वर्ष 2014-15 के दौरान केरल में खेती करने के लिए कसावा की दो नई किस्में (श्री स्वर्णा और श्री पवित्रा) तथा ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) की दो किस्में (श्री स्वाति और श्री नीलीमा) का विमोचन किया गया। इसके अतिरिक्त, अगेती परिपक्वन कसावा और शकरकंदी के आशाजनक विशिष्ट जीनप्ररूपों, β -कैरोटीन एवं एंथोसाइनिन समृद्ध शकरकंदी तथा एंथोसाइनिन समृद्ध रतालूओं की पहचान की गई। प्रतिवेदित अवधि के दौरान लाभकारी उत्पादन प्रौद्योगिकियां विकसित की गईं, अर्थात् जिमीकंद के लिए ड्रिप उर्वरीकरण, चावल-उड़द-अल्पावधि कसावा सहित फसल प्रणाली, पोषण क्षेत्रवार मानचित्र, विशिष्ट उर्वरकों के आधार पर स्थल विशिष्ट पोषण प्रबंधन समय-सारणियां तथा जिमीकंद के लिए आईएनएम प्रबंधन। इसी प्रकार से, कचालू पत्ती अंगमारी (लीफ ब्लाइट) के लिए तथा जिमीकंद ग्रीवा विगलन/सड़न के लिए जैव-सघन प्रबंधन समय सारणियां विकसित की गईं। दाशीन मोजेक विषाणु के पूर्ण जिनोम अनुक्रमण को निर्धारित किया गया जिससे विषाणु के लिए उत्कृष्ट खोज नयाचार विकसित करने में सहायता मिली। जिमीकंद से लेक्टो-अचार का उत्पादन, कसावा पापड़ के लिए कम नमी और ग्लूटेन युक्त गुंधा आटा, कसावा-चावल आधारित बहिर्बेशित (एक्सट्रूडेड) उत्पाद, उच्च प्रोटीन एवं कैल्सियम तत्व के साथ फलनात्मक साबुदाना, कसावा-मैदा सहित अनाज जैसा पास्ता तथा कसावा-चावल मिश्रण विकसित किए गए।

तत्कालिक रूप से कृषि सलाह देने के लिए एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण (ई-क्रॉप) विकसित किया गया। यह 15 मिनट के अंतराल पर तत्कालिक मौसम डाटा को संचित करता है और कृषि सलाह सृजित करता है, जिसे एसएमएस के रूप में किसानों को भेजा जाता है। पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र के किसानों को कसावा की श्री जया और श्री विजया, कचालू की मुक्ताकेशी तथा जिमीकंद की गजेन्द्र किस्म ज्यादा पसंद आई। नागालैंड में कसावा के मूल श्रृंखला विश्लेषण में यह पाया गया कि कंदों तथा उनकी पत्तियों दोनों को मानव उपभोग के लिए इस्तेमाल किया जा रहा था। रामाकृष्णा मिशन, नारायणपुर, छत्तीसगढ़, रामाकृष्ण II मिशन, रांची, झारखंड, ओडिशा (गैर सरकारी संगठन), कोरापुट, ओडिशा के सहयोग से जनजातीय उप-योजना कार्यक्रम का आयोजन किया गया।

मैं डेयर के सचिव एवं भाकृअप के महानिदेशक डॉ. एस. अय्यपन द्वारा सतत रूप से दी गई सहायता और मार्गदर्शन के लिए उनका सहृदय आभार प्रकट करता हूँ। मैं भाकृअप के उपमहानिदेशक (बागवानी विज्ञान), डॉ. एन. के. कृष्णकुमार, डॉ. एस. के. मल्होत्रा, पूर्व सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान II), डॉ. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान I), डॉ. बी. के. पांडे, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी विज्ञान), डॉ. मनीष दास, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी विज्ञान) तथा डॉ. विक्रमादित्य पांडे, प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी विज्ञान) द्वारा दिए गए सुझावों और प्रोत्साहन के लिए उनका धन्यवाद करता हूँ। इस प्रतिवेदन के समय पर समेकन और प्रकाशन के लिए मैं डॉ. जी. सूजा (अध्यक्षा), डॉ. ए. आशा देवी, डॉ. एम. एल. जीवा, डॉ. आर. आर. कोराडा, डॉ. शीला इमेन्यूल, श्रीमती नम्रता अंकुश गिरी, डॉ. सजीव, श्री डेविस जोसफ, श्री आर. भरतन, श्री टी. के. सुधालता, डॉ. एस. सानवास तथा श्री ए. एस. मणिकान्तन नायर द्वारा किए गए अथक प्रयासों के लिए उनकी प्रशंसा करता हूँ।



डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
निदेशक

16 जून 2015

कार्यकारी सारांश

फसल सुधार

भाकृअनुप-केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान (सीटीसीआरआई) में विभिन्न कंद फसलों की कुल 5895 वंशावलियों को अनुरक्षित किया जा रहा है, जिनमें कसावा की 1383, शकरकंदी की 1483, रतालू की 1151, खाद्य अरबी की 1350, लघु कंद फसलों की 391 वंशावलियों तथा 137 नई संग्रहीत वंशावलियां शामिल हैं। मेघालय, कर्नाटक, केरल और महाराष्ट्र से संग्रहीत कुछ संग्रहणों के अलावा, जॉयडा तालूक, उत्तर कन्नड़, कर्नाटक; अरुणाचल प्रदेश तथा केरल के उत्तरी भागों में तीन लक्षित संग्रहण दौड़ों से संचित विभिन्न कंद फसलों की 137 वंशावलियों के साथ संस्थान के जननद्रव्य संग्रह का विस्तार किया गया।

कसावा (12 प्रजातियां), शकरकंदी (15 वंशावलियां) तथा जिमी कंद (12 वंशावलियों) का आनुवंशिक विविधता विश्लेषण किया गया, जिसके लिए 06 एसएसआर मार्करों (कसावा) तथा 06 आईएसएसआर मार्करों (शकरकंदी एवं जिमी कंद) का प्रयोग किया गया। परिणामों में कसावा और जिमी कंद में सभी वंशावलियों में विशिष्टता पाई गई, जिनका सदृश्यता गुणांक क्रमशः 0.35 से 0.88 और 0.50 से 0.93 के बीच था। शकरकंदी में, आईएसएसआर मार्करों से प्रतिरूपों (डूप्लीकेट्स) की सफलतापूर्वक पहचान की गई। प्रतिरूपों के दो सेटों की पहचान की गई और उनका सदृश्यता गुणांक 0.40 से 1.00 के बीच था। सफेद रतालू में, अपेक्षित विशेषकों वाले कुछ विशिष्ट क्लोनों, अर्थात् 17 वंशावलियों (डीआर2, 24, 69, 73, 121, 128, 132, 142, 144, 161, 175, 240, 251, 318, 332, 334 और 342) की पहचान की गई जिनकी पाक गुणवत्ता काफी अच्छी थी; एक वंशावली (डीआर- 292) में उच्च शुष्क पदार्थ एवं उच्च स्टार्च तत्व था और उसकी पाक गुणवत्ता बहुत अच्छी थी। आठ (08) वंशावलियों, यथा डीआर- 2, 20, 40, 73, 140, 147, 287 और 292 में उच्च शुष्क तत्व पाया गया (42 % से भी अधिक)।

भारत के विभिन्न भागों से संचित ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) की 40 देशज प्रजातियों के आकारिकीय विशेषकों तथा एसएसआर मार्करों के आधार पर आनुवंशिक विविधता अध्ययन में यह पाया गया कि देशज प्रजातियों में केरल (डीए-331), असम (डीए-145) और ओडिशा (डीए-327) की वंशावलियां, अन्य वंशावलियों की तुलना में काफी ज्यादा विविध थीं। डीएबी2ई07 मार्कर से अधिकतम बहुरूपता प्रदर्शित हुई, जिसकी पहचान मूल रूप से एक संबंधित प्रजाति, अर्थात् *डी. एबिडिसिनिका* से की गई। डीए2एफ10,

डीएबी2डी11, डीए3जी04, डीए3ई10 तथा डीएबी2सी12 ने भी बहुरूपता के उच्च स्तर प्रदर्शित किए।

पूर्वोत्तर पर्वतीय (एनईएच) क्षेत्रों से संग्रहीत 25 कचालू वंशावलियों के आकारिकीय एवं आण्विक लक्षणवर्णन में विविधता के उच्च स्तर देखे गए, जैसा शैनन वीवर (एच' = 0.87) और सिम्पसन विविधता सूचकांक (डी = 1.00) द्वारा प्रदर्शित किया गया है, जिनका संगणन विभिन्न विशेषकों के प्रतिशत बंटन के अनुसार किया गया है। 10 बहुरूपक एसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए (अर्थात् Ce1 A06, Ce1 B03, Ce1 C03, Ce1 C06, Ce1 F04, Ce1 H12, uq73-164, uq84-207, uq97-256 और uq201-302) आण्विक लक्षणवर्णन में उच्च बहुरूपता पाई गई, जैसा कि शैनन सूचकांक (1.59 – 2.37) के उच्च मानों, एलील की औसत संख्या (6.00 – 12.57) तथा बहुरूपक (पॉलीमोर्फिक) मार्कर अनुपात (0.76 – 1.00) से स्पष्ट किया गया है। किसी भी प्रतिरूप (डूप्लीकेट्स) की पहचान नहीं की गई।

कंद विशेषकों-गुणों के लिए अरारुट संग्रहणों में प्राथमिक उपज का निष्पत्ति किया गया। ताजे एकल कंद का वजन केरल से प्राप्त संग्रहण के 69.90 ग्रा. से लेकर महाराष्ट्र के संग्रहण के 100.50 ग्रा. के बीच था तथा शुष्क पदार्थ केरल के संग्रहण के 31.90 से ओडिशा संग्रहण के 33.80 के बीच था। प्रति पादप कंद उपज 1.30 कि. ग्रा. (केरल) से 2.40 कि. ग्रा. (महाराष्ट्र) के बीच थी, जबकि प्रति पादप कंदों की संख्या ओडिशा संग्रहण के 17 से महाराष्ट्र संग्रहण के 34 के बीच थी।

क्षेत्रीय केंद्र में कचालू (5-18 टन प्रति हेक्टे.), जिमी कंद (8-24 टन प्रति हेक्टे.), रतालू (8-25 टन प्रति हेक्टे.) तथा रतालू बीन (13.55 –29.94 टन प्रति हेक्टे.) में प्राथमिक उपज मूल्यांकन किया गया।

आईवीएजी के तहत शकरकंदी के 88 पूर्व-अभिज्ञात प्रमुख संग्रहणों; एनबीपीजीआर से प्राप्त 100 वंशावलियों; 48 कसावा; 22 रतालू, 26 कचालू; 5 चाइनीज आलू और जिमीकंद की 2 विमोचित/ पूर्व विमोचित किस्मों तथा विशिष्ट वंशावलियों का स्वपात्रे (*इनविट्रो*) अनुरक्षण किया जा रहा है।

राज्य विमोचन समिति 2015 ने कसावा की दो तथा ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) की दो किस्मों को मिलाकर कुल चार किस्मों का विमोचन किया गया। श्री स्वर्ण एक कसावा किस्म है जिसमें उच्च उपज (40 टन प्रति हेक्टे.), अगेती पुष्पण (7 माह), बेहतर पाक गुणवत्ता, पीले रंग का गुदा तथा कसावा मोजेक



रोग (सीएमडी) के प्रति वहनीयता जैसे गुण हैं; जबकि श्री पवित्रा एक ऐसी कसावा किस्म है जिसमें पोटेसियम (K) के कम स्तरों पर उच्च उपज (35-45 टन प्रति हेक्टे.), बेहतर पाक गुणवत्ता, न्यून साइनोजेनिक गलूकोसाइड (25.80 पीपीएम) तथा उच्च पोटेसियम दक्षता (243.65 कि. ग्रा. अवशोषित पोटेसियम) जैसे गुण हैं और यह केरल की मृदाओं में खेती के लिए उपयुक्त है, जो पोटेसियम के घुलने की दृष्टि से न्यून से मध्यम क्षमतावान हैं।

श्री स्वाति एक ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) किस्म है जिसका विमोचन इसके अनेक गुणों, जैसे उच्च उपज (30 टन प्रति हेक्टे.), बेहतर पाक एवं पोषण गुणवत्ता और एन्थेकनोज रोग से मध्यम वहनीयता के कारण किया गया है; जबकि श्री नीलिमा एक उच्च उपज वाली (35 टन प्रति हेक्टे.), बेहतर पाक एवं पोषण गुणवत्ता तथा हल्के नीले रंग गुदा वाली किस्म है।

तीन अगेती, परिपक्व कसावा हाइब्रिडों, अर्थात् 8S-501-2 (5.88 कि. ग्रा. प्रति पादप), 11S-30 (4.25 कि. ग्रा. प्रति पादप) और 8W-5 (3.82 कि. ग्रा. प्रति पादप) की पहचान की गई, जो सात माह में परिपक्व हुई।

शकरकंदी प्रजनन के राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अंतरालों का समाधान करने तथा उपमोक्ता की मांगों की पूर्ति हेतु 16 जननद्रव्य वंशक्रमों और 35 हाइब्रिडों की पहचान की गई, जिनमें उच्च उपज (17 टन प्रति हेक्टे. से अधिक) के लक्षित उद्देश्य, स्टार्च (18 % से अधिक) तथा घुन प्रतिरोध (10 % से कम संक्रमण), β -कैरोटीन (14 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. से भी अधिक) तथा एंथोसाइनिन (1 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. से अधिक), कम फसल विकास चक्र (75-90 दिनों का) जैसे गुण मौजूद थे। एक नारंगी तथा दो सफेद गुदा वाली किस्मों के लिए परिपक्वता अवधि 75 दिनों की दर्ज की गई, जबकि 15 सफेद, 05 नारंगी और 05 जामुनी गुदा वाली शकरकंदी किस्मों के संबंध में परिपक्वता अवधि 90 दिनों की दर्ज की गई। इनकी उपज 17-22 टन प्रति हेक्टे. के बीच, β -कैरोटीन 14-16 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. और एंथोसाइनिन 01 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. से भी अधिक पाया गया। पैतृक स्रोत तथा उन्नत प्रजनन वंशक्रमों के बीच तुलना में, उच्च स्टार्च के साथ उच्च उपज, उच्च β -कैरोटीन और उच्च एंथोसाइनिन तत्व पाया गया।

एंथोसाइनिन निष्कर्षण के लिए एक जामुनी गुदा एवं उच्च उपज वाली ग्रेटर यैम किस्म, डीए-340 की पहचान की गई। केरल के लिए विशिष्ट कंद आकृति, उच्च उपज और बेहतर पाक गुणवत्ता के साथ सफेद रतालू हाइब्रिड, डीआरएच-657 की केरल में विमोचन हेतु पहचान की गई और उच्च उपज (25 टन प्रति हेक्टे.) तथा बेहतर पाक गुणधर्मों के साथ एक बौने क्लोन डीआरडी-1157 की पहचान की गई। 10 टीएलवी सहिष्णु

उ कचालू वंशावलियों (सी-84, सी-203, सी-370, सी-388, सी-565, सी-679, सी-690 (वायलेट), सी-717, सी-723 और आईसी-012470) तथा जिमीकंद के एक उच्च पुष्पण उपज क्लोन की पहचान की गई जिसकी पाक गुणवत्ता बहुत अच्छी थी और उसकी बहुणन दर (पुत्तूर लोकल) भी अच्छी थी।

विभिन्न कसावा किस्मों अर्थात् एच-226, एच-165, श्री अतुल्या और श्री अपूर्वा से फ्राएबल एम्ब्रोजेनिक कैलस (एफईसी) उत्पादित करने का कार्य आरंभ किया गया जिसके लिए विभिन्न कर्तौतकों (विभिन्न स्तरों पर बंद पत्ती लोब और एम्ब्रोजेनिक संरचनाएं) का उपयोग किया गया। इन किस्मों में एच-165 ने एफईसी के उत्पादन के प्रति अच्छी अनुक्रिया दिखाई। पराजीनी जिमीकंद विकसित करने हेतु प्राचलों का मानकीकरण किया गया, जिसमें एंटीबायोटिक सांद्रण (जैनीटाइसिन-20 मि. ग्रा. प्रति ली.; हाइग्रोमाइसिन - 5 मि. ग्रा.; टाइकारसिलीन - 650 ग्रा. प्रति ली.), एस्ट्रोसिन्जोन ($400\mu\text{M}$), खेती के लिए दिवसों की संख्या (2-3 दिवस) तथा सह-कृषि तापमान (28° से.) जैसे प्राचल शामिल थे। मार्कर के रूप में जीयूएस जीन का प्रयोग करते हुए इन प्राचलों का वैधीकरण किया गया तथा जीयूएस जीन वाले पराजीनी जिमीकंद को सफलतापूर्वक विकसित किया गया।

ए. पेओनिफोलियस में डीएसएमवी के प्रति बढ़ते प्रतिरोध को ध्यान में रखते हुए डीएसएमवी (DsMV - HP) का एक हेयरपिन कंस्ट्रक्ट डिजाइन किया गया जिसमें परिवर्ति एवं उत्तरोत्तर ओरियन्टेशन में (जिसे इन्ट्रॉन द्वारा अलग किया गया था) डीएसएमवी के सीपी जीन में अति संरक्षित भाग अंतर्विष्ट था जिसके फलस्वरूप एक हेयरपिन (एचपी) कंस्ट्रक्ट विकसित किया गया। एचपी कंस्ट्रक्ट व्यंजक के तहत डीएसएमवी के प्रति प्रतिरोध का एक मॉडल परपोषी, एन. बैथामियाना में निर्धारण किया गया। कंस्ट्रक्ट को पराजीनी वंशक्रमों के चुनौतीपूर्ण संरोपण के तहत डीएसएमवी के प्रति पूर्ण रूप से प्रतिरोध दर्शाने के लिए सक्षम पाया गया जैसा कि सिम्टॉम स्कोर और मॉलीक्यूलर विश्लेषण में देखा जा सकता है।

कसावा मोजेक विषाणु जिनोम में क्षमतावान कसावा miRNA विनियमित जीनों की पहचान करने हेतु जैव सूचना, विज्ञान विधि का अनुसरण किया गया। 14 miRNA परिवारों को कसावा मोजेक विषाणु जिनोम के प्रति प्रतिरोध के लिए लगभग सभी विशिष्टताओं के साथ सक्षम पाया गया।

कसावा के लिए डिलिशन, इन्सरशन्स और सबस्टीट्यूशन (उन्मूलन, समावेशन और प्रतिस्थापन) की तीन श्रेणियों में क्षमतावान एसएनपी मार्करों का पूर्वानुमान किया गया, जिसके लिए फाइटोजेन से इनपुट अनुक्रमणों तथा एनसीबीआई से ईएसटी अनुक्रमणों का प्रयोग किया गया। डीएनए बहुरूपता

लक्षण वर्णन किया गया तथा अभिज्ञात एसएनपी के जीन एंटोलॉजी का वर्गीकरण किया गया।

फसल उत्पादन

कसावा में उत्कृष्ट खरपतवार प्रबंधन विधि की पहचान करने हेतु किए गए अध्ययन में साधारण काली पॉलिथिन पलवार के तहत (कृषि क्रियाओं के पैकेज/ पीओपी से 32.06 % अधिक) कंद उपज सबसे ज्यादा (28.26 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई, जो अंतिम फसल कटाई तक खरपतवार नियंत्रण भूतल आवरण (वीड कंट्रोल ग्राउंड कवर/डब्ल्यूसीजीसी) और पारदर्शी प्लास्टिक पलवार (26.62 टन प्रति हेक्टेयर) के प्रयोग के समकक्ष थी। तथापि, विभिन्न समस्याओं, अर्थात् श्रमिकों का अभाव, श्रमिकों का समय पर उपलब्ध नहीं होना, उच्च श्रमिक लागत को ध्यान में रखते हुए डब्ल्यूसीजीसी विधि, जिससे 1,55,795 रुपयों का शुद्ध लाभ अर्जित किया गया था, की कसावा में खरपतवार नियंत्रण के लिए सिफारिश की जा सकती है। कसावा में किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि नाइट्रोजन के विभिन्न स्तरों के प्रयोग (75, 100 और 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) के प्रभाव कंद फसल की उपज के समान थे। तथापि, पोटेसियम ने सकारात्मक अनुक्रिया दिखाई जिसके कारण 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. तक के ड्रिप उर्वरीकरण के बढ़ते स्तर देखे गए।

चावल (किस्म ऐश्वर्या)-उड़द (किस्म सीओ-6)-अल्पाविधि कसावा (किस्म - श्री विजया) फसलीकरण प्रणाली को उत्पादकता, लाभप्रदता तथा ऊर्जा दक्षता की दृष्टि से बेहतर पाया गया। इस फसल प्रणाली से कसावा में एफवाईएम और नाइट्रोजन की मात्रा को उनके कुल की आधी मात्रा तक तथा फास्फोरस की मात्रा को शत-प्रतिशत बचाने की संभावना है। टिकाऊ कसावा उत्पादन और मृदा ऊर्जा उपज पर 10 लगातार मौसमों के दौरान उर्वरकों और खादों का नियमित रूप से उपयोग करने पर यह पाया गया कि NPK (नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेसियम) @ 125 : 50: 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के प्रयोग से सर्वाधिक कंद उपज (30.84 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई, जो कि एनपीके @ 100 : 50: 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.17 टन प्रति हेक्टे.) और 50:50:100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.13 टन प्रति हेक्टे.) के बराबर थी। एनपीके @ 78 : 0: 48 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के मृदा जांच आधारित अनुप्रयोग से 22.57 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त की गई जो कि एनपीके @ 100 : 50: 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.17 टन प्रति हेक्टे.) और 50:50:100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.13 टन प्रति हेक्टे.) के बराबर थी। लगातार 10 वर्षों तक बिना खादों और उर्वरकों के प्रयोग से की गई खेती से 17.93 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त की गई। एफवाईएम (पशु गोबर) को प्रतिस्थापित करने हेतु विभिन्न जैविक खादों,

अर्थात् लोबिया (27.29 टन प्रति हेक्टे.) के साथ स्वस्थाने (इनसिट्यू) हरी खाद, वर्मीकम्पोस्ट/ केंचुए की खाद (29.31 टन प्रति हेक्टे.) तथा नारियल जटा खाद (28.31 टन प्रति हेक्टे.) को आजमाने के प्रयास से प्राप्त उपज एफवाईएम (25.17 टन प्रति हेक्टे.) के प्रयोग के समकक्ष थी।

दो मौसमों के दौरान प्रत्येक तीन स्थानों में छः चयनित पोटेसियम दक्ष जीन प्ररूपों के साथ आयोजित किए गए फील्ड प्रदर्शन परीक्षणों में अनियूर और 7 III ई 3-5 को उत्कृष्ट पाया गया जिसकी उपज (4-11 कि. ग्रा. प्रति पादप) पोटेसियम प्रयोग ने करने और पोटेसियम @ 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के प्रयोग से प्राप्त उपज से अधिक थी तथा इसकी पाक गुणवत्ता भी अच्छी पाई गई। चार पोषण प्रबंधन विधियों के तहत तीन NPK दक्ष जीन प्ररूपों के साथ दो मौसमों के लिए आयोजित किए गए फील्ड परीक्षणों में कंद उपज (क्रमशः 33.68 और 34.72 टन प्रति हेक्टे.), लागत : लाभ अनुपात (क्रमशः 4.43 और 4.57) के आधार पर कम निविष्टि प्रबंधन के तहत जीन प्ररूप, वंशावली सं. 905 और 906 को आशाजनक पाया गया। कम निविष्टि प्रबंधन रणनीति से फास्फोरस, पोटेसियम, मैग्नीशियम और जिंक की क्रमशः 100.00, 11.50, 62.50 और 80 % तक की बचत की जा सकती है तथा कम निविष्टि विधि में, पीओपी की सिफारिश की तुलना में, निविष्टियों की लागत में 55 % की गिरावट देखी गई। थिप्पी कम्पोस्ट के साथ पहले मौसम के लिए किए गए फील्ड परीक्षण में एफवाईएम, स्वस्थाने हरी खाद, फसल अपशिष्ट, नारियल जटा कम्पोस्ट, वर्मीकम्पोस्ट जैसे अन्य जैविक खादों तथा पूर्णरूपेण उर्वरकों और गौण पोषण (मैग्नीशियम), सूक्ष्म पोषक (जिंक) के साथ थिप्पी कम्पोस्ट को प्रतिस्थापित करने की संभावना है।

मृदा गुणधर्म की स्थानिक एवं अस्थायी विविधताओं, जैसा कि हाइड्रो-फिजिकल के संबंध में जुताई और पलवार बनाने वाली विधियों, पोषण उपयोग, कसावा की जड़ उत्पत्ति लक्षणों से प्रभावित होता है, के लिए किए गए एक नए परीक्षण में यह पाया गया कि न्यूनतम जुताई की तुलना में पारंपरिक जुताई के तहत मृदाओं की संतृप्त हाइड्रोलिक चालकता और शोषकता क्रमशः 26 और 41 प्रतिशत अधिक थी। भूतल आवरण शीट (12.4 %, v/v.) और पलवार रहित प्लॉटों (6.1 %) के बीच सतही मृदा नमी तत्व में काफी ज्यादा विचलन पाया गया।

पंचमलाई पहाड़ियों, तमिलनाडु के पूर्वी घाटों में उच्च जोखिम संवदेनशील और विविध भिन्न क्षेत्र के तहत बारानी कसावा के संबंध में NPK उपयोग दक्षता पर किए गए अध्ययनों में यह पाया गया कि शीट रहित उपचारों (23, 12 ओर 17 प्रतिशत) की तुलना में किसानों की विधि (एफपी) (23, 23, 10 प्रतिशत उपयोग दक्षता) में मान काफी ज्यादा उच्च थे। वैज्ञानिक विधि, अर्थात् भूतल आवरण उपचार के तहत भी बेहतर पादप विकास देखा गया।



भारत के प्रमुख बढ़ते पर्यावरणों में कसावा, जिमीकंद और शकरकंदी के विभिन्न उपज लक्षणों के लिए क्यूएफटीएस (QUEFTS) मॉडल आउटपुट, संभावित उपज, देशी पोषणापूर्ति, पोषण पुनः प्राप्ति गुणांक, निर्धारित मृदा श्रृंखलाओं और/ अथवा कृषि पारिस्थितिकीय इकाइयों/ क्षेत्रों के आधार पर भू-विज्ञान सूचना टूलों का प्रयोग करते हुए स्थान विशिष्ट पोषण प्रबंधन (एसएसएनएम) अनुक्षेत्र व क्षेत्र-वार मानचित्र विकसित किए गए।

भारत के प्रमुख विकसित पर्यावरणों के लिए विकसित एसएसएनएम अनुक्षेत्र मानचित्रों तथा उत्कृष्ट उर्वरक प्रबंधन विधियों (एफबीएमपी) के आधार पर विभिन्न फसल लक्ष्यों के लिए कसावा, जिमीकंद और शकरकंदी के लिए प्रमुख, गौण और सूक्ष्म पोषक वाली विशिष्ट उर्वरकें विकसित की गईं।

जलवायु आधारित पारिस्थितिकी अत्याधुनिक मॉडल, 'इकोक्रॉप' का संविरचन किया गया और जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने हेतु उपयुक्त प्रबंधन कार्य नीति विकसित करने के लिए कसावा, जिमीकंद और रतालू पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए भू विज्ञान सूचना टूलों का प्रयोग करते हुए एक कार्यविधि विकसित की गई।

भू विज्ञान सूचना टूलों का प्रयोग करते हुए फार्म स्तर पर (भाकू अनुप-सीपीसीआरआई फार्म के 130 स्थानों) में स्थल विशिष्ट प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई है। प्राप्त सूचना के आधार पर फार्म के पोषण प्रबंधन के लिए एक निर्णय सहायता टूल, Fertcalc_CTCRI विकसित किया गया जिसे www.ctcri.in पर उपलब्ध किया गया था।

अंडमान के द्वीप पारिस्थितिकी के तहत प्राकृतिक लवणीय मृदाओं में खेती के लिए शकरकंदी आशाजनक जीन प्रारूपों के रूप में सम्राट और सीआईपी-440127 की पहचान की गई।

जिमीकंद में तीन दिनों के अंतराल पर ड्रिप (टपका) उर्वरीकरण और संस्तुत उर्वरक (आरडीएफ) (120 : 60 : 120, N : P₂O₅ : K₂O प्रति हेक्टे. जल में घुलनशील) को 50 भागों में इस्तेमाल करने से सबसे ज्यादा घनकंद उपज (35.20 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई। उर्वरक की पहली खुराक प्रतिरोपण के 10 दिनों के बाद दी जानी चाहिए। उच्च घनकंद फसल के लिए रोपाई के पश्चात 150 दिनों तक उर्वरीकरण को आवश्यक पाया गया। संस्तुत उर्वरक खुराक के 50 भागों के साथ तीन दिन के अंतराल पर ड्रिप उर्वरीकरण से 61.70 कि. ग्रा. की उर्वरक उपयोग दक्षता प्राप्त की गई जो कि आरडीएफ की तुलना में 33.40 प्रति कि. ग्रा. अधिक थी। जिमीकंद में 13-24 सप्ताहों के दौरान 100 % सीपीई पर ड्रिप (टपका) सिंचाई से सबसे ज्यादा उपज (46.56 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई, उसके बाद 1-24

सप्ताहों की पूर्ण अवधि (40.41 टन प्रति हेक्टे.) के दौरान क्यारी सिंचाई के द्वारा सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। जिमीकंद में, 13-24 सप्ताहों के दौरान कंद खिलने की अवस्था के समय पर, आरंभिक अंकुरण की तुलना में, जल आवश्यकता काफी महत्वपूर्ण थी। 46.50 टन प्रति हेक्टे. की लक्षित उपज प्राप्त करने के लिए जिमीकंद में 4.30 मिलीमीटर प्रति दिन जल आवश्यकता होती है।

कचालू और रतालू के लिए ऑनस्टेशन विकसित जैविक खेती प्रौद्योगिकियों का वैधीकरण करने हेतु किए गए फार्म स्थानिक परीक्षणों में यह पाया गया है कि बड़े रतालू, छोटे रतालू, बौने सफेद रतालू और कचालू में रासायनिक आधारित खेती की तुलना में जैविक प्रबंधन के तहत उपज क्रमशः 8, 17, 21 और 29 % अधिक थी। स्थलों में जैविक प्रबंधन के तहत पीएच, जैविक प्रबंधन और उपलब्ध पोटेशियम के स्तरों में काफी सुधार देखा गया। इन स्थलों में जैविक विधियों के तहत जीवाणुज समष्टि में भी सुधार देखा गया। रतालू बीन में आईएनएम पर किए गए अध्ययनों में चूना, एफवाईएम, NPK और जिंक सल्फेट (ZnSO₄) के समेकित प्रयोग से सर्वाधिक कंद उपज (23.36 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई, जो कि कंट्रोल की तुलना में, 136 % की वृद्धि है। मृदा मानक के आधार पर NPK के 50, 100 और 150 % के प्रयोग से कंद उपज में, कंट्रोल की तुलना में, क्रमशः 401, 72 और 124 % की वृद्धि पाई गई।

जाजपुर जिले में सुकिंडा मंडल के क्रोमियम खनन क्षेत्र, कियोनझार जिले के जोडा और वंशपाल मंडलों के लोहा खनन क्षेत्रों और थर्मल ऊर्जा संयंत्रों तथा ओडिशा के अंगुल जिले के तालचर मंडल के एल्यूमिनियम कारखानों के आसपास के क्षेत्रों से एकत्रित किए गए मृदा नमूनों में यह पाया गया है कि कियोनझार जिले के लोहा खनन क्षेत्रों में औसत उपलब्ध जिंक और कॉपर सबसे अधिक पाया गया (क्रमशः 4.96, 0.71 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.)। जाजपुर जिले के क्रोमियम खनन क्षेत्रों में सबसे ज्यादा क्रोमियम मान पाए गए (135.23 – 178.25 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.), जिसकी औसत 152.75 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. थी।

विभिन्न कसावा किस्मों के कुल 108 सूक्ष्म पादपों और जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र) के 72 सूक्ष्म पादपों का सूचीकरण किया गया। बहुगुणित लोकप्रिय कसावा किस्मों में श्री विशाखम, श्री विजया, श्री जया, श्री अतुल्या, श्री अपूर्वा, वेल्लायिनी हर्स्वा, श्री स्वर्ण और सीएमआर-100 शामिल थीं। 10 कसावा किस्मों की विषाणु मुक्त रोपण सामग्रियों का, जिन्हें भाकू अनुप-सीटीसीआरआई, क्षेत्रीय केंद्र, भुवनेश्वर से प्राप्त किया गया था, मिनिसेट तकनीक के द्वारा बहुगुणन किया गया।

फसल संरक्षण

ओडिशा, असम, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, उत्तर प्रदेश और झारखंड के विभिन्न राज्यों में बेधक नाशीजीवों पर एक फील्ड सर्वेक्षण किया गया। ओडिशा में, शकरकंदी घुन (एसपीडब्ल्यू) *काइल्स फॉर्मिकेरियस* प्रमुख नाशीजीव के रूप में पाया गया, जो फसल को 30 से 70 % तक नुकसान पहुंचाता है। धेनकनाल (ओडिशा) के पामाला, शकरपुर और पर्वतीय गांवों में 10 हेक्टे. क्षेत्र में प्रति हेक्टे. क्षेत्रफल में @ 10 फंदे (ट्रैप) स्थापित करने हेतु वितरित किए गए शकरकंदी घुन सैक्स फेरोमोन ट्रैप / फंदों से किसान 2014 के *खरीफ मौसम* के दौरान 150 हेक्टे. क्षेत्रफल में 25 % तक उपज बढ़ाने हेतु फेरोमोन ट्रैप टेक्नोलॉजी का अंगीकरण करने के लिए संतुष्ट दिखे। इस प्रौद्योगिकी का लागत : लाभ अनुपात 1: 7: 3 था। सैक्स फेरोमोन ल्यूवर्स की उपलब्धता के कारण इस प्रौद्योगिकी को बड़े पैमाने पर अपनाया जा रहा है।

नर शकरकंदी घुन *साइल्स फॉर्मिकेरियस* @ 200 ग्रा. Gy प्रति हेक्टे. के गामा के किरणन से घुनों की स्वजीवे (इन विट्रो) उत्पत्ति की गुंजाइश कम हो गई। किरणित नरों के साथ संगम के पश्चात मादाओं ने, सामान्य नरों और मादाओं से संक्रमित कंदों से 35 घुन प्रति कि. ग्रा. की तुलना में, पहले अंकुरण में कम घुन (7 घुन प्रति कंद) उत्पन्न की।

थियोमथोकजम 25 डब्ल्यूजी और इमिडाक्लोप्रिड 17.80 एसएल का प्रयोग किए गए शकरकंदी खेतों में, कंट्रोल प्लॉटों की तुलना में (5.23 घुन), *साइल्स फॉर्मिकेरियस* का क्रमशः 0.33 और 0.83 न्यूनतम आपतन पाया गया। एक अन्य परीक्षण में, क्विनलफोस @ 0.001 % के प्रयोग से एक दिन के उपचार के पश्चात 100 % शकरकंदी घुन नियंत्रित किया गया, जबकि मालाथियॉन को सबसे कम जहरीला पाया गया। जैव संरूपण नान्मा के 5 % प्रयोग से भी शकरकंदी घुन को नियंत्रित किया गया।

ईटीएच में उपलब्ध एसीएमवी के विरुद्ध प्रतिरोध वाली सीएमडी प्रतिरोधी पराजीनी वंशावली (टीएमएस 60444) को आयातित कर भाकृ अनुप-सीटीसीआरआई में लाया गया। तमिलनाडु में ऑन फार्म परीक्षण करने हेतु बहुगुणन के लिए सीएमडी प्रतिरोधी क्लोनों (सीआर-43-7, सीआर-43-2, सीआर-24-4, 9एस-127, 11एस-33, 8 एस-501-2 और एस-1284) का चयन किया गया। सूक्ष्म प्रसारण (माइक्रो प्रॉपेगेशन) के लिए उच्च स्टार्च सीएमडी प्रतिरोधी क्लोनों के *स्वपात्रे* संवर्धों (30 संवर्ध) को स्थापित किया गया। व्यापक बहुगुणन के लिए विमोचित किस्मों, यथा श्री अतुल्या, श्री अपूर्वा तथा एच-226 की रोपण सामग्रियों को फील्ड में रोपित किया गया।

10 राज्यों से संग्रहीत 70 मृदा नमूनों से निर्मित 135 वियुक्तों में से 35 वियुक्तों में *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* और *स्केलेरोटियम रोलफसी इन विट्रो* का उच्च अवरोधन देखा गया। निरंतर रोगाणुजनकों के उन्मूलन, लोबिया में आईएए उत्पादन और विकास के आधार पर 16एस आर-आरएनए अनुक्रमण का प्रयोग करते हुए 13 जीवाणुज वियुक्तों का चयन और पहचान की गई। उनमें से *बेसिलस सबटेलिस*, *बी. लाइचेनीफॉरमिस* और *बी. एमिलोलाइक्विफेसिंग्स* का आगामी फील्ड परीक्षणों के लिए चयन किया गया।

बी. सबटेलिस, *बी. लाइचेनीफॉरमिस* और *बी. एमिलोलाइक्विफेसिंग्स* @ 10⁸ सीएफयू मि. ली. प्रति लीटर घोल के साथ कचालू घनकंदकों की बायोप्राइमिंग से कचालू पत्ती अंगमारी आपतन में गिरावट आई (पीडीआई 30.50 से घटकर 11.80 हो गया) और विकासमूलक प्रेरण दिया गया। कचालू में रोग प्रबंधन पर किए गए एक फील्ड परीक्षण में मेटालैक्सल 0.05 % से उपचारित खेतों / प्लॉटों में तथा उसके बाद वर्मीकम्पोस्ट और वर्मीवाश प्रयोग किए गए खेतों में (18.20 खेत) न्यूनतम टीएलबी आपतन पाया गया। बोरॉन और सिलिकॉन @ 100 (क्रमशः 3 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. और 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) और 150 % संस्तुत खुराक (क्रमशः 4.50 कि.ग्रा. प्रति हेक्टे. और 75 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) को मिलाए जाने से पॉट क्लचर अध्ययन में कचालू पत्ती अंगमारी आपतन में भारी गिरावट देखी गई।

जिमीकंद में रोग प्रबंधन पर किए गए एक अन्य फील्ड परीक्षण में वर्मीकम्पोस्ट (750 ग्रा. प्रति गडढा रोपण के समय पर और 400 ग्रा. प्रति पादप 90 और 120 डीएपी पर) और वर्मीवाश (10 % का प्रयोग किए जाने से न्यूनतम ग्रीवा आपतन (8.00 %) और सर्वाधिक उपज (36.60 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई।

60 और 90 डीएपी पर भाकृअनुप-सीटीसीआरआई जैव संरूपण के साथ नीम खली 200 ग्रा. प्रति गडढा + 2 छिड़काव तथा झाइकोडर्मा @ 5 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. + मृदा अनुप्रयोग के साथ घनकंद का उपचार किए जाने से जिमीकंद में फील्ड स्थिति के तहत न्यूनतम ग्रीवा रोग आपतन (0.20 %) और न्यूनतम पत्ती अंगमारी आपतन (4.40 %) तथा सर्वाधिक उपज (34.20 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई।

वार्षिक विविधता के अध्ययन के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के फार्म में वर्तमान संग्रहण में 20 पी. *कोलोकेसिया* वियुक्तों को शामिल किया गया। प्रजाति विशिष्ट पीसीआर का प्रयोग करते हुए सभी वियुक्तों की उनके प्रजातियों के स्तर पर पुष्टि की गई। रैंडम एम्प्लिफाइड माइक्रोसेटेलाइट (आरएएमएस) मार्करों का प्रयोग करते हुए आनुवंशिक विविधता विश्लेषण



किया। तत्कालिक पीसीआर का प्रयोग करते हुए पत्ती अंगमारी रोग के विरुद्ध कचालू वंशावलियों में प्रतिरोध की जांच करने के लिए एक विश्वसनीय विधि का मानकीकरण किया गया। सुप्रेसन सड्रैक्टिव हाइब्रिडाइजेशन (एसएसएच) अभिगम का प्रयोग करते हुए कचालू किस्म श्री किरण (पत्ती अंगमारी के प्रति संवेदनशील) के साथ एक सुसंगत अनुक्रिया के दौरान पी. कोलोकोसिया में अनेक जीनों को अभिव्यंजित किया गया। कचालू वंशावलियों से पूर्ण जीनोम डीएनए को अलग किया गया जिसमें पत्ती अंगमारी के प्रति प्रतिरोध के परिवर्ती स्तर पाए गए। उपलब्ध डी जेनरेट प्राइमर्स का प्रयोग करते हुए रेसिस्टेंट जीन एनॉलागस (आरजीए) का वर्तमान में प्रवर्धन किया जा रहा है।

कोलेटोट्रिचुम ग्लोइयोस्पोरायोडस, जो ग्रेटर यैम एंथ्रोक्नोज उत्पन्न करता है, उपचारित शुष्क और खेत में 20 % नमी के कारण स्व पात्रे क्रमशः 3 और 9 माह तक जीवित रह सकता है। यह फसल के अवशिष्ट/मलबे में 1 वर्ष तक जीवित रह सकता है। संरोप (इनोकुलम) का मुख्य स्रोत वायु और उसके बाद कंद था तथा रोग जनित संक्रमण के कारण रोग फैलने की तीव्रता काफी ज्यादा थी। रोग फैलने की स्थिति अगस्त माह में वर्षा होने के बाद देखी गई और अक्टूबर माह के दौरान जब वर्षा और वर्षा दिवसों की संख्या अधिक थी तब रोग अपने चरम पर था। *ट्राइकोडर्मा @ 50 g of 10⁷ cfu g⁻¹* के साथ मृदा उपचार और ताजे गाय गोबर घोल में 5 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. कंद के साथ कंद उपचार तथा 15 दिनों के अंतराल पर रोग लक्षणों के पाए जाने के बाद तीन बार कार्बनडेजियम (बेविस्टिन) 0.05 % के पर्णिल छिड़काव और मासिक अंतराल पर आगामी चार महीनों तक इसका छिड़काव किए जाने से ग्रेटर यैम में एंथ्रोक्नोज की तीव्रता व प्रक्रोप (66 %) में भारी कमी तथा उपज में वृद्धि (22 %) देखी गई। सी. ग्लोइयोस्पोरायोडस द्वारा उत्पन्न विष (टॉक्सिन) का कॉलम क्रोमाटोग्राफी के माध्यम से परिष्करण किया गया। प्रभाजों के यूवी अवशोषण को दर्ज किया गया तथा आगामी पहचान करने के लिए पत्ती जैव आमामपन (बायोऐसे) किया गया।

2, 4-डी 3 मि. ग्रा. प्रति लीटर एमएस मीडिया से ग्रेटर यैम किस्म उड़ीसा विशिष्ट में बेहतर कैलस प्रचुरोद्भवन देखा गया। 1.5 : 1.5 मि. ग्रा. प्रति लीटर एनएए : बीए एमएस मीडिया में कैलस को सफलतापूर्वक पुनरुत्पादित किया गया। कसावा मोजेक रोग के रिकवरी के संबंध में किए गए अध्ययन में विकास अवस्था के दौरान रोग लक्षणों तथा रिकवरी टाइप वायरस टाइटर में गिरावट पाई गई जबकि प्रतिरोधी वंशावली में वायरल डीएनए का कम सांद्रण पाया गया, हालांकि उसमें रोग के कोई लक्षण दिखाई नहीं दिए।

डीएसएमवी की सहज खोज के लिए एक प्रभावकारी आरटी-लैम्प को एक

घंटे से भी कम समय में विकसित किया गया और जिमीकंद के फील्ड नमूनों के साथ इसका वैधीकरण किया गया। नमूनों की बड़े पैमाने पर सूचीकरण के लिए सीपी विशिष्ट नॉन-रेडियो एक्टिव प्रोब विकसित किया गया और उच्च विश्वसनीयता के साथ नाश में इसका उपयोग किया गया।

ट्रांसक्रिप्टोम डाटा से डीएसएमवी के पूर्ण न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण को निगमित किया गया और 11 प्राइमर सेटों के साथ, जिन्हें ट्रांसक्रिप्टोम डाटा से प्राप्त संयोजित अनुक्रमण तथा पीसीआर उत्पादों के अनुवर्ती अनुक्रमण के आधार पर डिजाइन किया गया था, विभिन्न अतिव्याप्त क्षेत्रों के पीसीआर प्रवर्धन का प्रयोग करते हुए मानकीकरण किया गया। 10024 बेसिस के वायरस के अनुक्रमण में जेड. एथिओपिका (चाइना), जो कि एनसीबीआई में डीएसएमवी का एकमात्र उपलब्ध पूर्ण जीनोम अनुक्रमण है, को संक्रमित करने वाले डीएसएमवी से 83 % की सदृश्यता देखी गई।

पीसीआर आधारित विधि का प्रयोग करते हुए 22 कचालू पत्ती नमूनों में विभिन्न विषाणु की जांच में डीएसएमवी (68 %), टीएबीवी (45 %) तथा मिश्रित संक्रमण (27 %) की मौजूदगी देखी गई। एनआईएनजी1 (वंशावली एएम 910398) और एनआईएनजी4 वियुक्त (वंशावली एएम 910400) के कोट प्रोटीन के लिए डीएसएमवी अनुक्रमण में *दाशीन मोजेक वायरस* वियुक्त डीएसएमवी-एमपी3 पॉलीप्रोटीन जीन, डीएसएमवी वियुक्त टी10 वंशावली (केजे 786965) तथा डीएसएमवी आंशिक सीपी जीन के प्रति 93 % की सदृश्यता पाई गई, जबकि टीएबीवी अनुक्रमण में टीएबीवी वियुक्त (एनसी1, एसआई2 और एस17) पॉलीप्रोटीन जीन के प्रति 92 % की सदृश्यता पाई गई।

ग्रेटर यैम की पत्तियों और कंद नमूनों से आरएनए के वियोजन के लिए प्योर लिंक आरएनए मिनी किट तथा एलआईसी₁ (LiCl₂) विधि को सबसे ज्यादा उपयुक्त पाया गया।

ग्रेटर यैम में *यैम मैकल्यूरा विषाणु* के पूर्ण सीपी जीन का प्रवर्धन करने हेतु प्रजाति विशिष्ट प्राइमर्स का एक युग्म (YMacF1/R1) विकसित किया गया। इन प्राइमर्स ने आरटी-पीसीआर विश्लेषण में ~ 1100 बीपी का एम्पलीकॉन उपलब्ध किया। पूर्ण सीपी जीन की ई. कोली डीएच5α कोशिकाओं में क्लोनिंग की गई। सीपी कोडिंग क्षेत्र के प्रस्फूटन के विश्लेषण में यह पाया गया कि विषाणु में *चाइनीज यैम नैक्रोटिक मोजेक वायरस* (ChYNMV) के प्रति अधिकतम सदृश्यता है (70 % न्यूक्लियोटाइड सदृश्यता)। अनुक्रमण और फैंलोजेनेटिक विश्लेषण में काफी ज्यादा विविधता देखी गई और विषाणु उसी समूह में पाया गया जिसमें ChYNMV और *यैम क्लोरोटिक नैक्रोटिक मोजेक वायरस* (YCMNV) पाया

कार्यकारी सारांश

गया। वायरस कोड प्रोटीन जीन में अन्य *मैकल्यूरा वायरसों* के साथ केवल 65 से 70 % की न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमण सदृश्यता देखी गई। ग्रेटर यैम में उच्च संवेदनशील और प्रजाति विशिष्ट प्राइमरों अर्थात् **YMMV F** और **YMMV R** का प्रयोग करते हुए *यैम माइलड मोजेक वायरस (YMMV)* के पूर्ण सीपी क्षेत्र को प्रवर्धित किया जा सकता है। लेसर यैम (*डी. एस्क्यूलेटा*) में विभिन्न विषाणुओं के खनन में केवल *यैम माइलड मोजेक वायरस* की मौजूदगी पाई गई।

फसल उपयोग

शकरकंदी से ग्लूटीन मुक्त मोटी सेवई जैसे कंद फसल उत्पाद, शकरकंदी नूडल प्रबलित *न्यूट्रियोज*, शकरकंदी से उच्च प्रोटीन वाले स्टार्च नूडल, उच्च प्रोटीन तत्व के साथ फलनात्मक साबूदाना, उच्च कैल्सियम तत्व के साथ फलनात्मक साबूदाना, प्रतिरोधी स्टार्च संवर्धित (अनीलनकृत) कसावा स्टार्च का प्रयोग करते हुए कसावा स्टार्च नूडल्स, अनाज की तरह पास्ता-कसावा-मैदा और कसावा-चावल सम्मिश्रण, बायोएक्टिव पिग्मेंट से समृद्ध शकरकंदी मोटी सेवई तथा एंथोसाइनिन समृद्ध पास्ता आधारित जामुनी रंग का शकरकंदी आटा जैसे उत्पाद विकसित किए गए। लैक्टिक किण्वन के द्वारा जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र और श्री पदमा तथा एक स्थानीय किस्म) घनकंदों का अचार बनाया गया। संवेदी मूल्यांकन में जिमीकंद लैक्टो अचार को उसके मिश्रण, स्वाद, पलेवर आदि गुणों के आधार पर ग्राहकों की दृष्टि से ग्राह्य पाया गया है।

पत्तियों और कंद में एंथोसाइनिन को बढ़ाने के लिए विभिन्न उपचारों के तहत शकरकंदी जीनप्ररूपों, अर्थात् एसटी-13 (जामुनी एंथोसाइनिन समृद्ध कंद के साथ) और वंशावली सं. 1468 (एंथोसाइनिन समृद्ध पत्ती के साथ) के संबंध में फील्ड परीक्षण किए गए। बीए के पर्णिल छिड़काव और ह्यूमिक अम्ल प्रयोग जैसे उपचारों से, कंट्रोल की तुलना में, एसटी-13 में प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज में काफी वृद्धि हुई। वंशावली सं. 1468 में, रोपण के 03 सप्ताह पर ह्यूमिक अम्ल (5 ग्र. प्रति पादप) के मृदा के अनुप्रयोग से एंथोसाइनिन उपज अधिकतम प्राप्त की गई। एसटी-13 के कंद की तुलना में, वंशावली सं 1468 की पत्तियों में प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज अधिक थी। अति महत्वपूर्ण कार्बनडाइऑक्साइड तरल निष्कर्षण परीक्षणों के अध्ययन शुष्क शकरकंदी पत्तियों में क्लोरोफिल के साथ एंथोसाइनिन के भिन्न बैंड दिखाई दिए।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में विकसित एक वाइब्रो सीविंग मशीन को मैसर्ज टी. ए. पेरुमल सागो इंडस्ट्री, सलेम में संस्थापित किया गया और कसावा स्टार्च घोल के साथ उसका मूल्यांकन किया गया। मोटर चालित कसावा चिपिंग मशीन का रूपांकन किया गया और टीएनएयू केवीके येथापुर, जिला

सलेम, को आपूर्ति की गई। मशीन के मूल्यांकन में यह पाया गया कि मशीन की क्षमता प्रति घंटा 1.50 टन थी (3.23 मि. मी. मोटे चिप्स के लिए)। भाकृ अनुप-सीटीसीआरआई में विकसित कसावा प्रोटोटाइप हार्वेस्टर का फील्ड स्थितियों में मूल्यांकन किया गया तथा कसावा प्रोटोटाइप हार्वेस्टर की फील्ड क्षमता और उसके संचालन में कंद के टूटने का प्रतिशत क्रमशः 15.72 – 40.2 श्रम घंटा प्रति हेक्टे. और 2.14 – 8.61 % के बीच था।

माइक्रोवेव शुष्कन परीक्षणों को एक गरम हवा वाले माइक्रोवेव ड्रायर में किया गया। गीले व आर्द्र स्टार्च का अंतिम नमी तत्व 11.09 से 12.82 % (w.b) के बीच था और कुल शुष्कन समय 1.19 – 3.15 प्रति घंटा के बीच था। आर्द्र कसावा स्टार्च के साथ ओजोनाइजेशन परीक्षण किए गए। उपचारित नमूनों के रंगीन मान एल-76.3-83.61, ए-1.45-1.69 और बी-7.13-7.52 के बीच थे। जल गतिविधि (a_w) 0.932 से 0.936 के बीच थी।

कसावा कंदों के इलेक्ट्रीकल गुणधर्म, अर्थात् कैपासिटेंस, इंपिडेंस, डिसीपेशन फैक्टर तथा फेस एंगिल मान क्रमशः 1.14×10^{-10} से 2.952×10^{-7} , 1.05-9.13, 0.052 kΩ - 4.09 kΩ और -43.51 से -6-6⁰ के बीच थे। एस-बैंड फ्रीक्वेंसी में वेक्टर नेटवर्क एनालाइजर का इस्तेमाल करते हुए कसावा की चार किस्मों, यथा श्री जया, एच-226, एम-4, सीएमआर-100 में माइक्रोवेव अध्ययन किए गए। छिले एवं अनछिले कंदों का टोसपन क्रमशः 1.1836-3.033एन और 0.6714-2.481एन के बीच था। इलेक्ट्रॉन स्टार्च मापन उपकरण का डिजाइन बनाने में यह गुणधर्म उपयोगी है।

कसावा चिप्सों के विभिन्न लदान घनत्वों (3, 5 और 7 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी.) पर उच्च गुणवत्ता कसावा आटे का उत्पादन करने में प्रक्रम विचलन तथा विभिन्न शुष्कन विधियों, यानी खुला यार्ड, पॉली कार्बोनेट, सोलर यार्ड तथा यांत्रिक ट्रे शुष्कन पर ग्रेटिंग्ज के संबंध में अध्ययन किया गया। सोलर ड्रायर के तहत 3 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मीटर लदान घनत्व की ग्रेटिंग्ज से चमकीला (ब्राइट) रंग प्राप्त किया गया।

प्रोपीलीन ऑक्साइड और एस्टरीकरण तथा विभिन्न मोमों (वैक्स), जैसे माइक्रोक्राइस्टालीन मोम, केन्डीलीला मोम, कारनोबा मोम और अनेक प्रोटीनों, यथा व्हे प्रोटीन सान्द्रण तथा केसीन के साथ मिश्रित ऑक्टोनाइल ससिनिक ऐनहाइड्राइड का प्रयोग करते हुए परिष्कृत स्टार्चों; यानी इथेरीफिकेशन से बायोडिग्रेडेबल फिल्म बनाने हेतु अध्ययन किए गए। फिल्मोजेनिक मिश्रण में स्टार्च का सान्द्रण 3 से 5 %, मोम 5 से 15 %, प्रोटीन 5 से 15 % तथा ग्लाइसिरोल 15 से 30 % के बीच था। फिल्मों की भौतिक – यांत्रिक गुणधर्मों, अर्थात् मोटाई, नमी तत्व, घुलनशीलता, रंग, तनन



प्रतिबल, विश्राम में दीर्घीकरण, शोषण समताप रेखा तथा जल पारगम्यता का अध्ययन किया गया। केराटिन के साथ देशी एवं परिष्कृत स्टार्चों से भी बायोडिग्रेडेबल फिल्मों को तैयार किया गया और उनके गुण धर्मों का मूल्यांकन किया गया। द्रवगतिकी गुणधर्मों (रियोलॉजीकल प्रोपर्टीज), जैसे भंडारण मापांक, हानि मापांक, आवृत्ति प्रसर्प (फ्रिक्वेंसी स्वीप) जांच के तहत कला कोण (फेस एंगल) तथा श्यानता को नोट किया गया। सभी संयोजनों में से, कारनोबा एस्टरीकृत स्टार्च आधारित फिल्मों में अधिक तनन सामर्थ्य (28.56 एन), विश्राम पर न्यूनतम दीर्घीकरण (5.60 %) तथा न्यूनतम जल वाष्प संचारण दर (0.0096 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.) प्राप्त की गई। एस्टरीकृत स्टार्च आधारित फिल्मों में व्हे प्रोटीन सांद्रण मिलाए जाने से अधिकतम तनन सामर्थ्य (26.45 एन), विश्राम पर न्यूनतम दीर्घीकरण (10.23 %) तथा न्यूनतम जल वाष्प संचारण दर (0.017 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.) प्राप्त की गई। केराटिन सहित देशी / परिष्कृत स्टार्च के साथ निर्मित फिल्म के गुणधर्मों में देशी स्टार्च – केराटिन सम्मिश्रणों के संबंध में अधिकतम तनन सामर्थ्य (12.45 एन), विश्राम पर न्यूनतम दीर्घीकरण (30.45 %) तथा न्यूनतम डब्ल्यूवीटीआर (0.017 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.) प्राप्त किया गया।

कसावा के तनों / डंडियों से कार्ड बोर्ड बनाने हेतु विभिन्न विधियों के तहत कसावा तने के शुष्कन लक्षणों का अध्ययन किया गया। शुष्कन अध्ययनों में यह पाया गया कि ट्रे शुष्कन के दौरान 70° से. पर 2 इंच लंबे तनों के लिए अधिकतमक औसत शुष्कन दर (30.26 g h⁻¹ 100 g⁻¹ अस्थि शुष्क पदार्थ) तथा 50° से. पर 6 इंच लंबे तनों के लिए न्यूनतम औसत शुष्कन दर (10.14 g h⁻¹ 100 g⁻¹ अस्थि शुष्क पदार्थ) प्राप्त की गई। ओवन शुष्कन के दौरान 2 इंच लंबे तनों के लिए 70° से. पर अधिकतम शुष्कन दर (केवल 11.36 g h⁻¹ 100 g⁻¹ अस्थि शुष्क पदार्थ) प्राप्त की गई, जबकि 6 इंच लंबे तनों के लिए 50° से. पर न्यूनतम शुष्कन दर (7.2 g h⁻¹ 100 g⁻¹ अस्थि शुष्क पदार्थ) प्राप्त की गई।

परिष्कृत स्टार्चों से गोरुगेटिंग चिपकेय पदार्थ (ऐड्हीसिव) तथा बाइंडिंग गॉद संरूपण तैयार किए गए। स्प्रिंग स्केल का प्रयोग करते हुए ऐड्हीसिव बॉड के चिपकाने व जोड़ने की शक्ति का मापन किया गया, जो विभिन्न संरूपणों के लिए 0.6–0.75 कि. ग्रा. के बीच थी और कागज गत्ते पर ऐड्हीसिव के शुष्कन का समय 45–56 सैकिंड के बीच था। पूर्व मिश्रित वाहक संघटक (कैरियर कम्पोनन्ट) और देशी स्टार्च के आधार पर कारुगेटिंग ऐड्हीसिव विकसित करने के लिए साबूदाना उद्योग के उपोत्पाद (टूटा साबूदाना) का इस्तेमाल किया गया। इसकी चिपकाने की शक्ति 0.60–0.72 कि. ग्रा. के बीच थी और शुष्कन समय 72–106 सैकिंडों के बीच था। देशी तथा परिष्कृत

कसावा स्टार्च के आधार पर चिपकेय लेई (ऐड्हीसिव पेस्ट) को बहुप्रयोजनीय बाइंडिंग लेई के रूप में, विशेष रूप से कागज उद्योग के लिए, विकसित किया गया। चिपकेय लेई को छः माह से भी अधिक समय तक परिवेशी तापमान पर भंडारित किया जा सकता है और इसके चिपकाने वाले गुणधर्मों में कोई परिवर्तन भी नहीं होता है। नमूनों का शुष्कन समय 2–3 मिनट तथा चिपकाने की शक्ति 0.70–0.80 कि. ग्रा. के बीच थी। वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध चिपकेय लेई (बाइंडिंग पेस्ट) की तुलना में, कसावा स्टार्च आधारित नमूनों में समान या उससे भी अधिक चिपकेय शक्ति देखी गई, हालांकि कुछ वाणिज्यिक चिपकेय लेई में स्टार्च नहीं था। एक रेड्डी-टू-मिक्स द्वि-भाग नमी प्रतिरोधी ऐड्हीसिव तैयार किया गया, जिसकी शल्फ लाइफ (भंडार और उपयोग करने तक की अवधि) भी ज्यादा है। इसकी चिपकाने की शक्ति 0.68 ± 0.6 कि. ग्रा. और शुष्कन समय 2–4 मिनटों के बीच था।

विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान

कादे गांव, सांगली जिला, महाराष्ट्र में उपभोग प्रयोजन हेतु सम्पूरक सिंचाई के तहत मूल्यांकन की गई 7 कसावा वंशालियों में से श्री अतुल्य में काफी ज्यादा उपज (52 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई जो कि सीआई-888 और 2-18 के समकक्ष थी। पाक गुणवत्ता और स्वाद के आधार पर किसानों ने एम-4 और 95-127 को ज्यादा पसंद किया।

पश्चिम बंगाल के 24 परगना जिलों और नाडिया में जिमीकंद उत्पादन प्रणाली पर किए गए सर्वेक्षण में यह पाया गया है कि गजेन्द्र से बिहार / आंध्र प्रदेश की किसमें किसानों के बीच काफी लोकप्रिय थीं और किसानों द्वारा संस्तुत की गई खेती विधियों का पूर्ण अंगीकरण किया गया था।

केरल, तमिलनाडु और हरियाणा में खाद्य विकल्प पर किए गए अध्ययन में यह पाया गया है कि स्वास्थ्य के प्रति सचेत रहने में, खाद्य उत्पाद की लोकप्रियता और प्राकृतिक गुण तथा संवेदिक गुणवत्ता कुछ ऐसे प्रमुख कारक हैं जो कि उपभोक्ता के खाद्य विकल्प को चुनने में अहम भूमिका निभाते हैं। टैपियोका क्रिस्प के नियामक मूल्यांकन में यह इंगित किया गया है कि उपभोक्ता की ग्राह्यता को निर्धारित करने में अरोमा मुख्य कारक है।

उपादानी परीक्षणों की अनुक्रिया प्रभावों के मानों का बहुतुलन करने हेतु लैटर डिस्पले सृजित करने के लिए एक एसएस माइक्रो विकसित किया गया। संक्षेपण सांख्यिकी से क्षैतिज न्यूनतम अधिकतम चार्ट के सृजन के लिए एक एक्सल माइक्रो विकसित किया गया।

तत्कालिक रूप से कृषि सलाह देने के लिए एक इलैक्ट्रॉनिक उपकरण इलैक्ट्रॉनिक क्रॉप (ई-क्रॉप) विकसित किया गया। ई-क्रॉप 15 मिनटों के अंतराल पर तत्कालिक मौसम संबंधी आकड़ों को एकत्रित करता है। क्रॉप

मॉडल एकत्रित कर मौसम संबंधी आकड़ों के आधार पर कृषि सलाह सृजित करता है। कृषि सलाह को एसएमएस के रूप में किसानों को भेजा जाता है। एक उपकरण में अनेक फसलों के लिए कृषि सलाह सृजित की जा सकती है। यह उपकरण संस्थापित करने में काफी सरल, सस्ता और किफायती है।

श्री विशाखम कसावा एक्सपर्ट सिस्टम (एसवीसीईएस), जो कि प्रयोक्ता मैत्री कसावा वैब आधारित विशेषज्ञ तंत्र है, विकसित किया गया और इसे <http://www.ctcritools.in/cassavaexpert> पर उपलब्ध किया गया है। इस तंत्र के कुछ प्रमुख संघटकों में कृषि तकनीकें, किस्में, कसावा परिरक्षक, पोषण प्रबंधन प्रणाली, ऑनलाइन बाजार, मशीनरी, कृषि सलाहकार सेवा, सहित्य तथा समाचार अपलोड करने की सुविधाएं हैं।

संस्थान के पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र (एनईएच) कार्यक्रम का उद्देश्य कंद फसलों की प्रौद्योगिकियों के माध्यम से खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना है और इसलिए इसे इस वर्ष के दौरान चार कार्यान्वयन राज्यों, यानी मणिपुर, मेघालय, नागालैंड और त्रिपुरा में जारी रखा गया है। प्रतिवेदित अवधि के दौरान प्रदर्शित प्रौद्योगिकियों, विशेष रूप से उच्च उपज वाली किस्मों का निष्पादन मूल्यांकन, सामान्य सस्योत्त मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियों का प्रस्तुतीकरण, ज्यादा से ज्यादा किसानों के खेतों में प्रदर्शन प्लॉटों की स्थापना, कसावा और कचालू के मूल्य श्रृंखला विश्लेषण का अध्ययन, क्षमता निर्माण क्रियाकलाप आदि जैसे क्रियाकलाप किए गए।

कसावा में उच्च उपज वाली किस्में, श्री जया और श्री विजया; कचालू में मुक्ताकेसी और जिमीकंद में गजेन्द्र किस्म किसानों की पसंदीदा किस्में थीं। नागालैंड में कसावा के मूल्य श्रृंखला विश्लेषण में यह देखा गया है कि मानव उपभोग तथा सुअर आहार के लिए कंद और पत्तियों दोनों का उपभोग

किया जाता था। कसावा की भांति कचालू के संबंध में भी यह पाया गया कि कचालू के मूल्यवर्धन से किसानों को उनके उत्पादन "अनीशी", जो कि नागालैंड में किण्वित कचालू पत्तियों से एक अर्द्ध प्रसंस्कृत खाद्य है, के लिए बेहतर मूल्य हासिल करने में सहायता मिली।

कटाई उपरांत मूल्यवर्धन के युग में कसावा स्लाइसर, चिपिंग मशीन, ग्रेटर आदि के उपयोग जैसे छोटे-छोटे उपायों से विभिन्न मूल्यवर्धित उत्पादों को बनाने की प्रक्रिया की दक्षता में सुधार देखा गया। लाभार्थी किसानों के अलावा, 30 हेक्टे. क्षेत्रफल में फैले अन्य किसानों को भी कार्यान्वयन राज्यों में प्रदर्शन कार्यक्रम के तहत लाया गया। इसके लिए लाभार्थी किसानों और संस्थान से आवश्यक रोपण सामग्रियों को एकत्रित किया गया और 4000 कसावा तनों/ वृत्तों, 3 टन कचालू और 500 कि. ग्रा. जिमीकंद तथा 500 कि. ग्रा. ग्रेटर यैम की आपूर्ति की गई।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई जनजाति उपयोजना को इस वर्ष भी जारी रखा गया और रामाकृष्णा मिशन, नारायणपुर, छत्तीसपुर; रामाकृष्णा मिशन, रांची, झारखंड; उड़ीसा (एनजीओ) कंधमाल; प्रगति (एनजीओ, कोरापुट) इसके सहपाठी भागीदार है। इस कार्य में सहायता देने के लिए 7 गांवों से कुल 254 लाभार्थियों का चयन किया गया। झारखंड, छत्तीसगढ़ और ओडिशा के 260 किसानों को जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र) की 6800 कि. ग्रा., कचालू (किस्म मुक्ताकेसी) की 6000 कि. ग्रा., रतालू (किस्म उड़ीसा विशिष्ट) की 6000 कि. ग्रा., कसावा कि 3500 तनों/वृत्तों, रतालू बीन की 100 कि. ग्रा. तथा शकरकंदी की 1.1 लाख कलमों जैसी गुणवत्ता रोपण सामग्रियों का वितरण किया गया। चूजों/बत्तख, कुक्कुट, चिड़ियों तथा कृषि औजारों का वितरण, उत्पादनएवं कंद फसलों के मूल्यवर्धन पर परीक्षण कार्यक्रम, जिमीकंद की उन्नत खेती पर प्रदर्शन परीक्षण तथा समेकित रोग प्रबंधन कार्यक्रम की

प्रस्तावना



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई (1963-2015)

तीसरी पंचवर्षीय योजना के दौरान कन्द फसलों (आलू के अलावा) पर अनुसंधान में तेजी लाने के लिए केन्द्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान (भाकृअनुप-सीटीसीआरआई) की स्थापना की गई। संस्थान ने जुलाई 1963 में कार्य करना प्रारंभ कर दिया था। संस्थान का मुख्यालय श्रीकार्यम, तिरुवनन्तपुरम, केरल में 21.5 हेक्टे. क्षेत्र में स्थित था। तत्पश्चात, इसमें 26.69 हेक्टे. क्षेत्रफल और जोड़ा गया। केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान मुख्यालय ने वर्ष 2012-13 में स्वर्ण जयंती पूरी कर ली है और दिनांक 31 मार्च, 2014 से संस्थान ने आईएसओ (आईएसओ 9001:2008) प्रमाणित संस्थान का दर्जा भी हासिल कर लिया है। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई का एक क्षेत्रीय केन्द्र (आरसी) भुवनेश्वर में है, जिसका क्षेत्रफल 20 हेक्टे. है। 1968 में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में कन्द फसलों पर तीन केन्द्रों में, अर्थात् बिहार में धोली, तमिलनाडु में कोयम्बटूर और हैदराबाद, आंध्र प्रदेश, में आचार्य एन.जी. रंगा कृषि विश्वविद्यालय में अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना शुरू की गई। भारत के विभिन्न भागों में स्थान विशिष्ट कन्द फसल संबंधी प्रौद्योगिकियों के परीक्षण तथा प्रचार-प्रसार के लिए शुरू की गई एआईसीआरपी (कंद फसल) के वर्तमान में 18 केन्द्र हैं, जिनमें भाकृअनुप-सीटीसीआरआई मुख्यालय तथा क्षेत्रीय केन्द्र भी सम्मिलित

हैं। संस्थान हार्वेस्ट एवं पोस्ट हार्वेस्ट (सस्यगत एवं सस्योत्तर) प्रौद्योगिकी पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना का भी एक केन्द्र है। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई विभिन्न खाद्य उष्णकटिबंधीय कन्द फसलों पर मूल एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान करता है।

विजन

बेहतर स्वास्थ्य, धन-संपत्ति अर्जन और समावेशी विकास सुनिश्चित करने हेतु जड़ एवं कंद फसलों पर अनुसंधान करना।

मिशन

राष्ट्र की खाद्य और पोषण सुरक्षा को सुनिश्चित करने तथा ग्रामीण आबादी की आजीविका में सुधार लाने हेतु टिकाऊ खेती प्रणाली घटकों के रूप में जड़ एवं कंद फसलों का समावेशन करना।

अनुसंधानिक अधिदेश

- कन्द फसलों (आलू के अलावा) की उत्पादकता और उपयोग को बढ़ाने के लिए प्रौद्योगिकियां जनरेट करने हेतु मूल, कार्यनीतिपरक एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान करना।



- कन्द फसलों पर वैज्ञानिक, सामाजिक और आर्थिक सूचना के लिए एक राष्ट्रीय संग्रह के रूप में कार्य करना।
- स्थान विशिष्ट प्रौद्योगिकियां जनरेट करने के लिए राज्य कृषि विश्वविद्यालयों और भाकृअनुप संस्थानों के साथ नेटवर्क अनुसंधान पर समन्वयन करना।
- कन्द फसलों के अनुसंधान और विकास से जुड़े अनेक ग्राहक प्रणालियों के लिए मानव संसाधन विकास के एक केन्द्र के रूप में कार्य करना।
- विकास एजेंसियों के साथ परामर्शी, आउटरीच कार्यक्रमों और सहयोग के माध्यम से कन्द फसलों से संबंधित प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण करना।

सामान्य उपलब्धियां

विश्व में केवल भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एकमात्र ऐसा संस्थान है जो उष्णकटिबंधीय कन्द फसलों पर अनुसंधान करने के लिए समर्पित है। संस्थान ने पिछले वर्ष में अपनी स्वर्णजयंती वर्ष का आयोजन किया। पांच दशकों के दौरान सतत अनुसंधान से 53 उन्नत किस्मों के विमोचन को छोड़कर, कन्द फसलों के लिए अनेक उत्पादन एवं प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों का मार्ग प्रशस्त हुआ है। चूंकि अधिकतर प्रौद्योगिकियों के लिए लक्षित समूह सीमांत एवं संसाधन रहित गरीब किसान हैं, इसलिए प्रौद्योगिकियों के खेत स्थानिक मूल्यांकन तथा प्रचार-प्रसार पर भी काफी ज्यादा ध्यान दिया जाता है। इसके अतिरिक्त, गत समय में औद्योगिक दृष्टि से अनेक उच्च-तकनीकी प्रौद्योगिकियों को विकसित किया गया है जो परामर्शों के माध्यम से संसाधन सृजन के लिए सहायक हैं।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के पास कन्द फसलों की कुल 5895 जननद्रव्य सम्पदा है, जिससे समस्त आनुवंशिक सुधार तथा विविधता विकास कार्यक्रमों के आधार स्थापित हुए हैं। पूर्व में सुधार संबंधी कार्य पूर्ण रूप से पारम्परिक प्रजनन कार्यक्रमों पर आधारित था। वस्तुतः, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई की उष्णकटिबंधीय कन्द फसलों के प्रजनन में अग्रणीय भूमिका ने गत समय में इन फसलों के प्रजनन तथा आनुवंशिक सुधार में अंतरराष्ट्रीय सहयोग को आकर्षित किया है। संस्थान ने अब आण्विक आधारित सुधार पर भी कार्य आरंभ कर दिया है।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने आठ विभिन्न उष्णकटिबंधीय कन्द फसलों के संबंध में 53 किस्मों का विमोचन किया है। प्रत्येक किस्म की अपनी ही अनोखी विशिष्टताएं एवं प्राथमिकताएं हैं। देश में कसावा स्टार्च तथा साबूदाना उत्पादन अधिकतर कसावा के दो प्रमुख औद्योगिक किस्मों पर निर्भर है,

अर्थात् एच 165 और एच 226, जिन्हें भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विमोचित किया गया है। त्रिगुणित कसावा किस्मों, अर्थात् श्री अतुलया और श्री अपूर्वा का हाल ही में विमोचन किया गया है, जिन्हें किसानों तथा उद्योग जगत ने आशाजनक और स्वीकार्य पाया है। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विकसित बैटा कैराटीन समृद्ध एसटी-14 शकरकंदी को कुपोषण के उन्मूलन के लिए लांसा और एफएसएन कार्यक्रम में सम्मिलित किया गया है। कन्द फसलों के संरक्षण, लक्षणवर्णन तथा आनुवंशिक सुधार में जैवप्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के संबंध में प्राप्त किए गए देशीय तथा अंतरराष्ट्रीय प्रशिक्षण ने कन्द फसलों के कार्यक्रमों के लिए सुविधाओं और सूत्रीकरण के विकास में तथा इस अग्रणीय प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल के लिए काफी ज्यादा योगदान दिया है। वर्तमान में, संस्थान में जैवप्रौद्योगिकी पर काफी सशक्त कार्यक्रम हैं, जिनमें वायरल और कवक संबंधी रोगों के लिए डायग्नोस्टिक टूल और कसावा मोजेक रोग की पुष्टि के लिए पराजीवी पादप तथा स्टार्च तत्व एवं मोमी स्टार्च बढ़ाने हेतु प्रौद्योगिकी विकसित करना शामिल है।

मोनो फसल, अंतरफसल तथा बहुफसल फसलीकरण प्रणालियों के लिए कन्द फसलों के उत्पादन से संबंधित अनेक प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हैं, जो उपज और मृदा उर्वरता बढ़ाने में, खेतिहर परिवारों तथा गरीब लोगों के लिए रोजगार अवसर बढ़ाने में सहायक होंगे। कसावा मोजेक रोग, अर्थात् कचालू पत्ती अंगमारी, जिमीकंद ग्रीवा सड़न तथा शकरकंदी घुन रोगों के लिए विकसित समेकित फसल संरक्षण प्रौद्योगिकियों से खेतिहर समुदाय को अति आपदा स्थितियों में सहायता मिलेगी। किसानों के खेतों में कसावा आधारित जैवकीटनाशकों, जैसे *नेनमा* और *मेनमा* के द्वारा केला स्यूडोस्टेम घुन का प्रबंधन काफी सफल रहा। इसके अलावा, कचालू, जिमीकंद और रतालू के जैविक उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी विकसित की गई। चावल-उड़द अल्पावधिक कसावा फसलीकरण लाभकारी सिद्ध हुआ जिससे अच्छा लाभ मिला।

मूल्य वर्धन और बड़े, छोटे तथा कुटीर उद्योगों के लिए अनुकूल विविधीकृत प्रौद्योगिकियों के आधार पर फसल उपयोग पर किए गए प्रयासों से काफी सफलताएं प्राप्त की गई हैं। इनमें से अनेक प्रौद्योगिकियां देश के लोगों के लिए खाद्य एवं पोषणीय सुरक्षा सुनिश्चित करने में सक्षम हैं। औद्योगिक क्षेत्र के लिए प्रौद्योगिकियों में नवीनतम उत्पाद सम्मिलित हैं, जैसे – अतिअवशोषक पॉलीमर; ग्राफ्ट कोपॉलीमेराइज्ड स्ट्राचिज, कोल्ड वाटर मिसिबल स्टार्च, चिपकाने वाला ठोस पदार्थ (एडिसिव), बायोएथानोल, पास्ता उत्पाद आदि। हाल ही में, कॉरूगेशन और कागज उद्योग के लिए कसावा मिश्रण

आधारित बायोडिग्रेडिबल फिल्में तथा एडिसिव (चिपकेय पदार्थ) संरूपणों को सफलतापूर्वक विकसित किया गया। कसावा, रतालू और जिमीकंद से फलनात्मक खाद्य उत्पादों को विकसित करने तथा एंथोसायानिन शकरकंदी से एंथोसायानिन की पुनर्प्राप्ति पर कार्य चल रहा है।

ओडिशा, बिहार, उत्तर प्रदेश, गुजरात तथा पूर्वोत्तर राज्यों में अरबी, विशेष रूप से जिमी कंद, की महत्ता धीरे-धीरे बढ़ रही है। रिवोल्विंग फंड स्कीम, मेगा सीड परियोजना और राज्य सरकार विभाग की कंद फसल विकास स्कीम के माध्यम से सभी क्षेत्रों के किसानों के लिए गुणवत्ता रोपण सामग्री सुनिश्चित की जाती है। देश में जड़ एवं कन्द फसलों की स्थायीत्वता हेतु अनुसंधान के लिए एक अच्छा परिवेश बना हुआ है जिसमें भाकृअनुप-सीटीसीआरआई नेतृत्व करता है और भाकृअनुप-एआईसीआरपीटीसी इन फसलों के संबंध में क्षेत्र विशिष्ट अनुसंधान के लिए योजना बनाने के साथ-साथ अनुसंधान में समन्वयन तथा कन्द फसलों पर प्रौद्योगिकियों के लिए परीक्षण करता है। ग्राहकों की आवश्यकता के अनुसार प्रौद्योगिकी विकसित और हस्तांतरित की जाती है।

उष्णकटिबंधीय कन्द फसलों में सुधार लाने तथा कम लागत वाले उत्पादन प्रौद्योगिकियों के विकास में उत्कृष्ट योगदान देने के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को भाकृअनुप द्वारा वर्ष 2005 के लिए सरदार पटेल उत्कृष्ट संस्थान पुरस्कार प्रदान किया गया।

संस्थान ने गत समय में कई राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय सम्मान हासिल किए हैं, जिनमें जे. चिनाय स्वर्ण पदक (1970), तीन भाकृअनुप टीम अनुसंधान पुरस्कार (1985, 1996, 1998); उष्णकटिबंधीय फसलों के लिए डी. एल प्लकनेट पुरस्कार; हरिओम ट्रस्ट पुरस्कार (1993); जवाहर लाल नेहरू पुरस्कार (1975, 1995, 1998, 2000 और 2003); देशीय सस्त्र वेदी द्वारा प्रदान किया गया युवा वैज्ञानिक पुरस्कार (1996); बायोडिग्रेडिबल प्लास्टिक संबंधी सामग्रियों के लिए एनआरडीसी नकद पुरस्कार (2000); पैट कर्सी पुरस्कार (2000, 2006) तथा वसंतराव नायक स्मृति स्वर्ण पदक (2002) सम्मिलित हैं। कसावा उत्पादकों के लिए तथा विश्व में उपभोक्ताओं के लिए दिए गए योगदान के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को कसावा पादप प्रजनन, जैवप्रौद्योगिकी एवं पारिस्थितिकी पर ब्रैसिला, ब्राजील में दिनांक 11-15 नवम्बर, 2006 के दौरान पहले अंतरराष्ट्रीय बैठक में पुरस्कृत किया गया।

छोटे संस्थानों की श्रेणी में, अनुसंधानिक परिणामों को सारगर्भित रूप से प्रस्तुत करने के लिए भाकृअनुप-केन्द्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान

को उत्कृष्ट वार्षिक प्रतिवेदन पुरस्कार (1997-98) प्रदान किया गया। संस्थान ने 15 से भी अधिक राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठियां/सेमिनार/कार्यशालाओं का आयोजन किया है।

10वीं और 11वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान संस्थान की अवसंरचना संबंधी सुविधाओं में काफी ज्यादा बढ़ोतरी की गई है। फूड एक्सट्रयूजन प्रयोगशाला, पराजीनी ग्लास हाउस, जैवसूचना विज्ञान प्रयोगशाला, जैवविविधता शैड, आधुनिक कंप्यूटर प्रकोष्ठ, बीज भंडारण प्रयोगशाला, नेट हाउस इत्यादि जैसी अतिरिक्त प्रयोगशालाओं का निर्माण किया गया। फसल सुधार प्रभाग के लिए संस्थान के कार्यालय भवन की पहली मंजिल में एक नया स्कंध/खंड निर्मित करवाया गया। संस्थान के मुख्यालय को पूर्ण रूप से नवीनीकृत किया गया है और आधुनिक प्रयोगशालाओं, पुस्तकालय, संग्रहालय तथा मिलिनिम हाल के निर्माण से इसे बिल्कुल नया रूप दिया गया है। आगतुकों के लिए सभी अधिदेशित फसलों के प्रदर्शन (डिस्पले) के साथ-साथ फसल संग्रहालय का भी अनुरक्षण किया जा रहा है।

अनुसंधान के स्तर को बढ़ाने के लिए वर्तमान सुविधाओं में अनेक नये तथा आधुनिक उपकरण जोड़े गए हैं। इनमें फूड एक्सट्रयूडर, टेक्सचर एनालाइजर, विविधात्मक स्कैनिंग कैलोरीमीटर, एफटीआईआर, एचपीएलसी, एचपीटीएलसी, एटोमिक अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, आटो एनालाइजर, जैल प्रलेखीकरण सिस्टम, रियलटाइम क्वान्टिटिव पीसीआर, नाइट्रोजन एनालाइजर, फाइबर एनालाइजर, आनुवंशिक एनालाइजर इत्यादि जैसे अत्याधुनिक उपकरण सम्मिलित हैं। क्षेत्रीय केन्द्र की अवसंरचनात्मक सुविधाओं में भी काफी बढ़ोतरी की गई है और अतिरिक्त प्रयोगशाला के लिए स्थान तथा अनेक नये उपकरण उपलब्ध कराए गए हैं।

अनुसंधानिक अवसंरचना का अद्यतन करने तथा अनुसंधान के सीमांत क्षेत्रों पर विस्तृत अध्ययन करने हेतु सहायता देने के लिए अंतरराष्ट्रीय अनुसंधानिक योजनाओं (जैसे सीआईएटी, सीआईपी, सीआईआरएडी, यूरोपियन यूनियन, आईएफएडी आदि) और राष्ट्रीय एजेंसियों (जैसे डीबीटी, डीआईटी, डीएसटी, डीआरडीओ, डीएसआईआर, भाकृअनुप, जेएनयू, केएससीएसटीई, एलएसआरबी, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय, कृषि विभाग, केरल, केएसपीबी, नबार्ड, पीपीआईसी, पीवीपी और एफआरए, एसएचएम, यूजीसी आदि) से प्राप्त अनुसंधानिक योजनाओं व स्कीमों के रूप में बाह्य सहायता संस्थान के लिए एक वरदान की भांति थी। भाकृअनुप के नेटवर्क परियोजनाओं ने संस्थान को अनुसंधान पर प्राथमिकता के आधार पर सकेन्द्रित रहने के लिए सहायता प्रदान की है।



संग्रहालय



फसल संग्रहालय

संस्थान की संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई (आईएमयू) आईपी गतिविधियों के लिए काफी सक्रिय रही है। यह इकाई प्रौद्योगिकियों के वाणिज्यीकरण के लिए सार्वजनिक/निजी पार्टियों के संपर्क में रहती है। आईटीएमयू ने पेटेंट आवेदन फाइल करने की पहल की।

कृषि ज्ञान प्रबंधन इकाई (एकेएमयू) केंद्रीयकृत प्रिंटिंग, 8 टीबी स्टोरेज के साथ उच्च क्षमता वाला फाइल सर्वर, डाटा बैकअप के लए 6 टीबी स्टोरेज सर्वर, समेकित फायरवाल के साथ प्रॉक्सी सर्वर, एंटी स्पैम, आईपीएस एवं वेब एप्लीकेशन फायरवाल, उच्च गतिमान रूटिंग के लिए सीसको

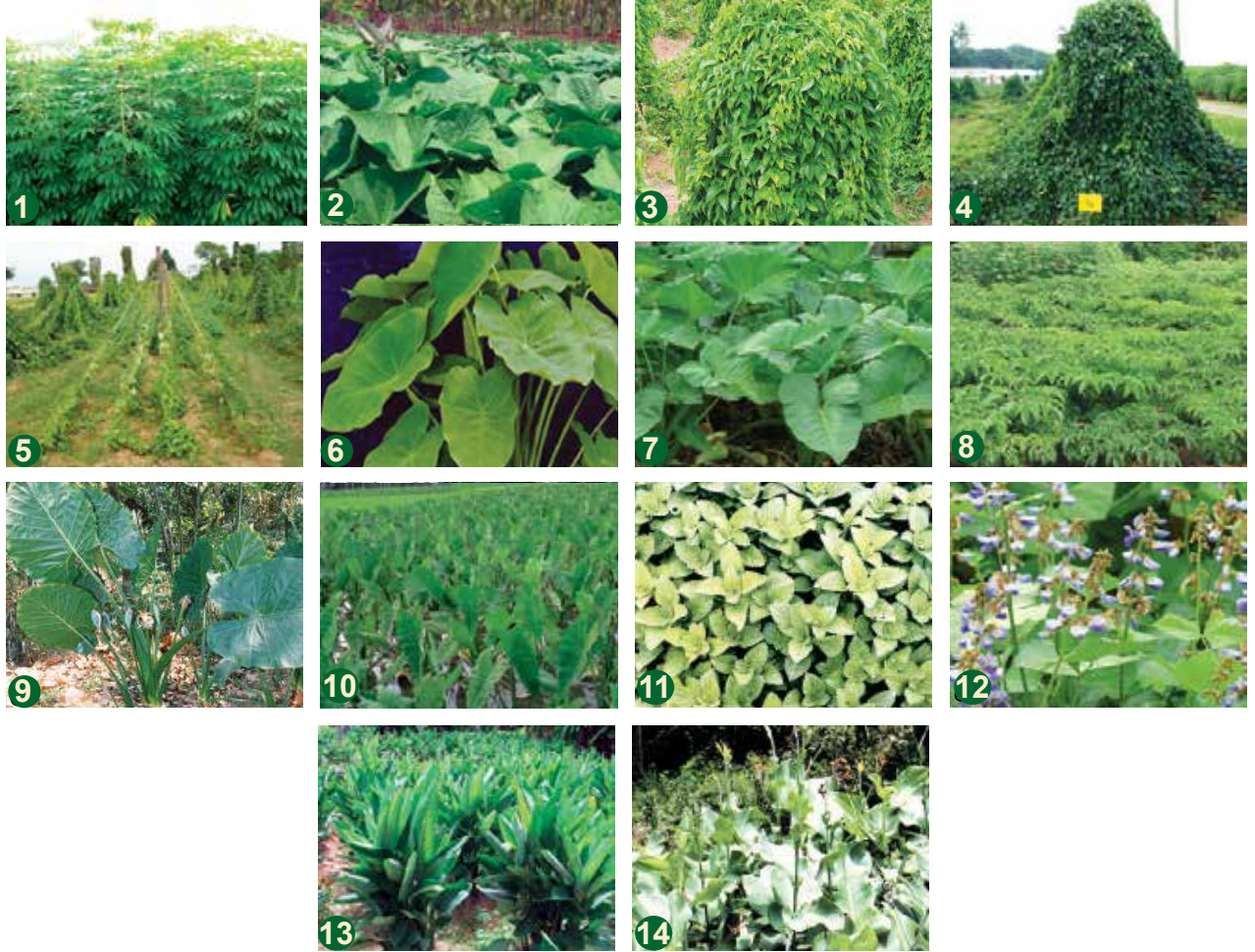
एसआर 1002 सीरीज रावटर्स, एनकेएन के साथ कनेक्टिविटी, इंटरनेट के लिए पावरग्रिड फाइबर कनेक्टिविटी, पीक इंटरनेट ट्रैफिक प्रबंधन हेतु इंटरनेट लोड बैलेंसर के लिए बीएसएनएल के साथ 2एमबीपीएस बैकअप कनेक्टिविटी, इंटरनेट सुरक्षा के लिए यूनिफाइड थ्रेट मैनेजमेंट (यूटीएम) एप्लाइंस, ऑटोमेटिक इंटरनेट एक्सेस के साथ इंटरनेट कन्टेंट फिल्टरिंग, आईपीवी4 के स्थान पर आईपीवी6 (जिसे स्टेप बाइ स्टेप किया जा रहा है) में स्थानांतरण, वायरस आक्रमण के विरुद्ध द्वि-स्तरीय सुरक्षा – इंटरनेट गेट-वे में एंटी वायरस और क्लाइंट नोड्स में केंद्रीयकृत बंटन, ऑटोमेटिक लॉग जेनरेशन, रिपोर्टिंग एवं स्टोरेज, लीज लाइन वीडियो कन्फ्रेंसिंग सुविधा, सर्वरों के लिए वैश्विक पहुंच हेतु वीजीएन कनेक्टिविटी तथा न्यू टच स्क्रीन इन्फॉर्मेशन कियोस्क जैसी सुविधाओं के साथ 17 नवोन्नत कंप्यूटर स्थापित हैं। संस्थान के विभिन्न प्रभागों एवं प्रशासनिक खंडों को आपस में जोड़ने के लिए एक पूर्ण लोकल एरिया नेटवर्क स्थापित किया गया है। नेटवर्क में विंडो एनटी सर्वर, इंटरनेट प्रॉक्सी सर्वर, इंटरनेट फाइल सर्वर एवं ई-मेल सर्वर, कंप्यूटर, लेजर प्रिंटर, इंकजेट प्रिंटर, स्कैनर, डीटीपी एवं मल्टीमीडिया वर्क स्टेशन सम्मिलित हैं। बहुचर्चित सॉफ्टवेयर पैकेजों, जैसे – विंडो 98, विंडोज़ माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस 2000, माइक्रोसॉफ्ट एक्सपी ऑफिस, पेजमेकर 6.5, कोरल ड्रा 6.0, आईएसएम मल्टीस्क्रिप्ट, व्यूज्वल स्टूडियो आदि के (कानूनी लाइसेंस प्राप्त) वर्जनों को संस्थापित किया गया है। सांख्यिकीय अभिकलन की आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु एसएसएस, जेएमपी आनुवंशिक तथा सांख्यिकीय अभिकलन के लिए जिनोमिक्स R वातावरण जैसे सहयोगी सांख्यिकीय सॉफ्टवेयरों के अलावा, विनबगज़ विज्वुल स्टूडियो 2012, जैवसूचना विज्ञान सॉफ्टवेयर डीएनएस्टार एवं लेजर जीन 11जिनोमिक सूट जैसी सुविधाएं संस्थापित की गई हैं।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने इंटरनेट पर एक मुख्य पृष्ठ (होमपेज) स्थापित किया है जिसके लिए <http://www.ctcri.org> पर सम्पर्क किया जा सकता है। इसमें संस्थान के विभिन्न क्रियाकलापों तथा विभिन्न ऑनलाइन सुविधाओं, जैसे – बिक्री काउंटर, चर्चा-परिचर्चा पटल के बारे में पूरी तस्वीर उपलब्ध कराई गई है।



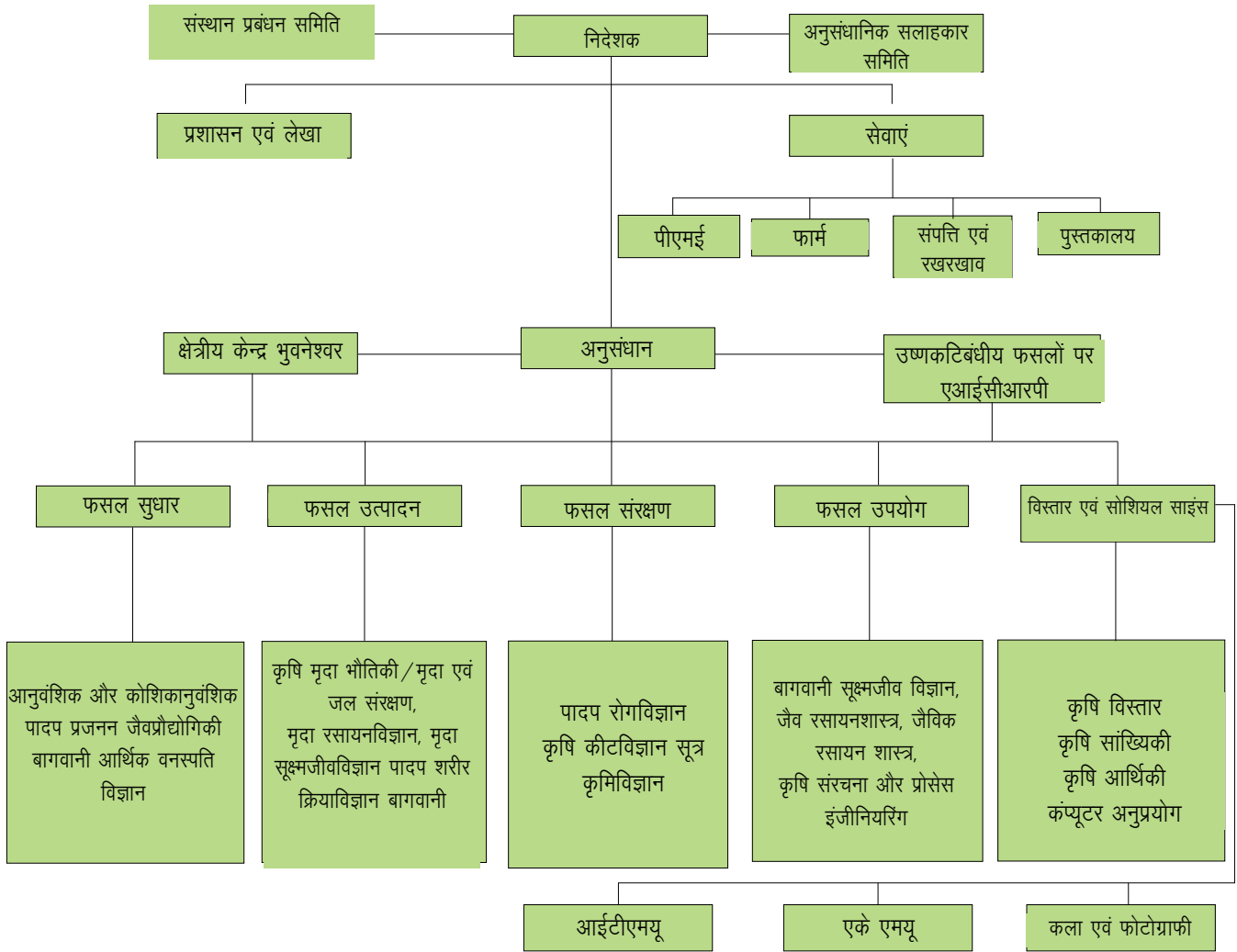
सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर का क्षेत्रीय केन्द्र

अधिदेशित फसलें



1. कसावा मनीहॉट एसक्यूलेटा क्रॉट्ज, यूओफोरबियासियई; 2. शकरकंद आइपोमोआ बैटाटस (एल.) लैम, कनवोलवूलेसियई; 3. ग्रेटर यैम डायोस्कोरिया एलाटा एल, डायोस्कोरियेसियई; 4. सफेद रतालू डायोस्कोरिया 5. लेजर यैम डायोस्कोरिया इसक्यूलेटा (लौर) ब्रूक, डायोस्कोरिसियई; 6. टैरो कोलोकेसिया इसक्यूलेटा (एल.) स्कॉट एरिसीय; 7. तानिया जेनथोसोमा सागिटिफोलियम (एल.) स्कॉट एरासियस; 8. जिमीकंद एमोरफोफालूअस पाइनिफोलियस (डेनिस्ट) निकोलसन एरासियस; 9. जिनेट टैरो एलोकासिया माक्रोहिजा (एल.) स्कॉट, एरासियई; 10. स्वैम्प टैरो साइटोस्पर्मा चामिसोनेस (स्कॉट) मिर. एरासियस; 11. चाईनीज पोटेटो प्लेकटाथस रोटुंडिफोलियस (पोइर) जे.के. मॉर्टन लाबिएटे; 12. यैम बीन पैचीराइजस एरोसस (एल.) अर्बन लैग्यूममिनसिय; 13. एरोरूट मैरेंटा अरुनडिनेसिय एल. मारनटेसिय; 14. क्वीनलैंड एरो रूट कान्नाए डियूलिस (केर-गावलेर) कैनासिए।

संगठनात्मक संरचना





स्टाफ पदस्थिति (२०१३-१४)

श्रेणी	स्वीकृत पदों की संख्या	भरे पद	रिक्त पद
आरएमपी	1	1	0
वैज्ञानिक	49	38	11
तकनीकी	47	37	10
प्रशासनिक	31	25	6
सहयोगी स्टॉफ	55	30	25
कुल	183	131	52

व्यय २०१४-१५

योजनागत

(रु. लाख म)

क्र.सं.	लेखा शीर्ष	संशोधित अनुमान 2014-15	व्यय
1	कार्य क. भूमि ख. भवन i. कार्यालय भवन ii. आवासीय भवन iii. लघु कार्य	28.43	28.43
2	उपकरण	17.57	17.57
3	सूचना प्रौद्योगिकी	10.24	10.24
4	पुस्तकालय की किताबें एवं जर्नल	10.00	9.73
5	गाड़ियां एवं उपकरण		
6	पशुधन		
7	फर्नीचर एवं फिक्सचर	4.00	4.03
8	स्थापना प्रभार	-	-
9	यातायात भत्ता (संस्थान + एनईएच)	32.74	32.74
10	अनुसंधानिक एवं परिचालनीय व्यय (संस्थान + टीएसपी + एनईएच)	182.02	182.02
11	प्रशासनिक व्यय	112.00	111.99
12	विविध (संस्थान + टीएसपी + एनईएच)	6.10	6.10
	कुल योग (पूँजी + आय)	360.00	359.98
13	एआईसीआरपी-कंद फसल	300.00	300.00
14	एआईसीआरपी पीएचटी	6.505	3.20
15	योजनागत स्कीमें/ योजनाएं	90.89	90.14

गैर-योजित

(रु. लाख में)

क्र.सं.	लेखा शीर्ष	संशोधित अनुमान 2014-15	व्यय
1	कार्य क. भूमि ख. भवन i. कार्यालय भवन ii. आवासीय भवन iii. लघु कार्य	5.36	5.43
2	उपकरण	6.67	6.60
3	सूचना प्रौद्योगिकी		
4	पुस्तकालय की किताबें एवं जर्नल		
5	वाहन एवं उपकरण	7.19	7.19
6	पशुधन		
7	फर्नीचर एवं फिक्सचर	2.78	2.78
8	क. स्थापना प्रभार ख. पेंशन एवं अन्य सेवानिवृत्त लाभ ग. ऋण एवं अग्रिम	1160.00 192.00 10.00	1160.00 191.96 7.86
9	यातायात भत्ता	8.00	8.00
10	अनुसंधानिक एवं परिचालनीय व्यय	35.00	35.02
11	प्रशासनिक व्यय	92.00	91.99
12	विविध	4.00	4.00
	कुल	1523.00	1520.83

अनुसंधान उपलब्धियां

संस्थान की परियोजनाएं

फसल सुधार

उष्णकटिबंधीय जड़ एवं कंद फसलों का संग्रहण, संरक्षण, लक्षण वर्णन एवं मूल्यांकन

नए संग्रहण

संस्थान के जननद्रव्य संग्रहणों में विभिन्न कंद फसलों की 137 वंशावलियों को शामिल किया गया जिन्हें जोयडा तालुक, उत्तर कन्नड़, कर्नाटक में तीन लक्षित संग्रहण दौरों (चित्र 1) (8 ग्रेटर यैम, 6 लेसर यैम, 4 शकरकंदी, 2 दासीन प्रकृति की वंशावलियों सहित 5 कचालू वंशावलियां तथा एक सलाद टाइप गैर-तीक्ष्ण वंशावली, 1 जिमीकंद, 1 तानिया, 2 चाइनीज आलू, 2 आलू यैम, 1 कैनना, 4 जंगली रतालू, 1 जंगली जिमीकंद और 1 जंगली हल्दी वंशावलियों सहित 36 वंशावलियां); अरुणाचल प्रदेश (कसावा की 3 वंशावलियां, शकरकंदी की 9, कचालू की 11, ग्रेटर यैम की 5, तानिया की 3,

एलोकेसाया प्रजाति की 1, आइपोमोई जंगली प्रजाति की 1, जंगली कचालू की 2, जंगली जिमीकंद की 2, जंगली रतालू की 1, जंगली अरारोट की 1 और 3 जंगली प्रजातियों सहित 42 वंशावलियां हैं) (चित्र 2) तथा केरल के उत्तरी भागों (9 ग्रेटर यैम, 6 कचालू, 2 शकरकंदी, 1 जिमीकंद, 1 तानिया, 1 चाइनीज आलू, 1 अरारोट, 1 कैनना, 1 आलू यैम, 3 जंगली हल्दी, 1 आइपोमोई वाली जंगली प्रजाति सहित 27 वंशावलियां हैं) (चित्र 3) में किए गए 3 लक्षित संग्रहण दौरों के दौरान संग्रहित किया गया। इसके अतिरिक्त, अन्य राज्यों से 32 संग्रहण किए गए, जिनमें कसावा की 7 (मेघालय की 3, केरल की 4); शकरकंदी की 1 (बेलगांव); कचालू की 9 (मेघालय की 3, केरल की 6); ग्रेटर यैम की 2 (केरल); लैसर यैम की 5 (केरल); तानिया की 4 (केरल) तथा अरारोट (केरल), जंगली रतालू (केरल), हल्दी (केरल) और ऐरीसेमा प्रजाति (महाराष्ट्र) प्रत्येक का एक संग्रहण शामिल है।



चित्र 1 : जोयडा तालुक, उत्तर कन्नड़, कर्नाटक से संग्रहित कंदों की विविधता



चित्र 2 : अरुणाचल प्रदेश में अन्वेषण करने वाली टीम और संग्रहित वन्य अमोरफोफैलस प्रजाति का परिदृश्य

फील्ड जीन बैंक

भाकृअनुप-केन्द्रीय कंदफसल अनुसंधान संस्थान (सीटीसीआरआई) के कंदफसलों के राष्ट्रीय भंडार (रिपोजिटरी) में विभिन्न कंद फसलों की कुल 5895 वंशावलियों को अनुरक्षित किया जा रहा है, जिनमें 137 नई शामिल की गई वंशावलियों के साथ कसावा की 1383, शकरकंदी की 1483, रतालू की 1151 खाद्य अरबी की 1350 और लघु कंदफसलों की 391 वंशावलियां सम्मिलित हैं।

कसावा

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई मुख्यालय में देशी, विदेशी, देशज प्रजातियों और प्रजनन वंशकर्मों सहित कसावा की कुल 1270 वंशावलियों को रखरखाव, लक्षण वर्णन और प्राथमिक मूल्यांकन हेतु खेत में रोपित किया गया (चित्र 4)। 7 गुणात्मक (2 पादप और 5 कंद लक्षण) और 6 मात्रात्मक (कंद) विशेषकों के लिए कसावा जननद्रव्य की दो सौ अठहत्तर (278) वंशावलियों का लक्षण वर्णन और मूल्यांकन किया गया। एसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए 12 देशज प्रजातियों की अनुवंशिक विविधता का विश्लेषण किया



चित्र 3 : उत्तर केरल से संग्रहित कंद की विविधता

गया, जिसमें 0.35 से 0.88 के बीच सदृश्यता गुणांक के साथ सभी वंशावलियों की विशिष्टताओं को प्रदर्शित किया गया। यूपीजीएमए का प्रयोग करते हुए सृजित दुमारेख से 12 कसावा वंशावलियों को दो प्रमुख समूहों (क्रमशः 9 और 3 वंशावलियों) में अलग किया गया, जिनकी सदृश्यता 50 % थी।



चित्र 4 : भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में अनुरक्षित कसावा के फील्ड जीन बैंक का एक परिदृश्य

शकरकंदी

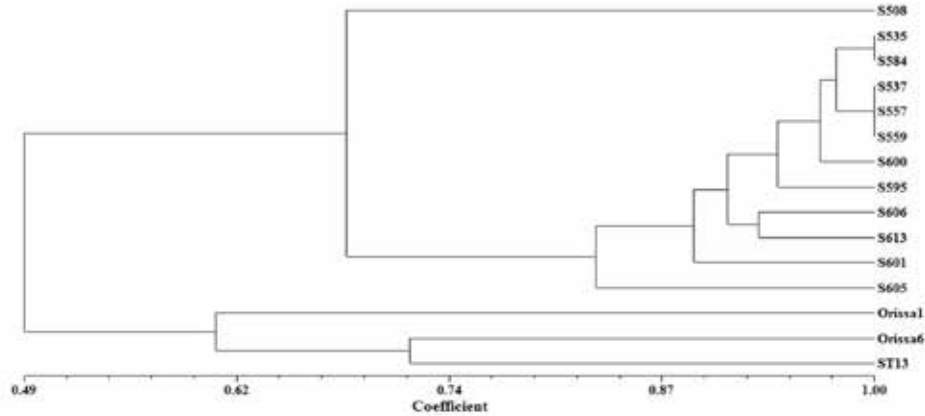
फील्ड जीन बैंक के तहत 707 देसी संग्रहणों और 403 विदेशी संग्रहणों सहित कुल 1110 शंकरकंदी वंशावलियों को अनुरक्षित किया जा रहा है (चित्र 5)। 17 वानस्पतिक लक्षणों तथा 07 कंद लक्षणों (आईपीजीआरआई डिसक्रिप्टर) के लिए पचास (50) शकरकंदी वंशावलियों की आकारिकीय दृष्टि से संवीक्षा की गई। इनमें से छः वंशावलियां नारंगी-गूदे वाली तथा शेष सफेद गूदे या पीले गूदे वाली वंशावलियां थीं। श्री अरुण और किसान वंशावलियों सहित 50 शकरकंदी वंशावलियों की पाक गुणवत्ता का मूल्यांकन किया गया, जिसमें नौ नारंगी गूदा वाली, सात जामूनी गूदा वाली तथा शेष सफेद/क्रीम/पीले गूदा वाली वंशावलियां शामिल थीं। आईजीआरआई डिसक्रिप्टर के अनुसार पकाए गए कंदों की स्थिरता, मिश्रण (टेक्सचर) और मीठपन का निर्धारण किया गया। तीन सदस्यों के एक दल द्वारा स्वाद का निर्धारण किया गया। पन्द्रह (15) कंदों की पहचान उच्च स्टार्च वंशावलियों के रूप में की गई। 11 वंशावलियों में मीठापन काफी ज्यादा पाया गया और चार (04) में मीठापन बिलकल भी नहीं था। पांच ऐसे कंदों का निर्धारण

रतालू

फील्ड जीन बैंक में *डायोस्कोरा अलाटा* (591), *डी. रोटुनडाटा* (158), *डी एस्क्यूलेटा* (220), *डी. बुलबीफेरा* (6) तथा वन्य रतालू (135) सहित नौ सौ बारह (912) वंशावलियों को अनुरक्षित किया जा रहा है (चित्र 7, 8)।



चित्र 5 : शकरकंदी फील्ड जीन बैंक का फील्ड परिदृश्य



चित्र 6 : आईएसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए शकरकंदी में गुच्छन प्रवृत्ति दर्शाते दुमारेख

किया गया जिनमें बहुत अच्छा स्वाद था, जो कि विमोचित किस्मों, अर्थात् श्री अरुण और किसान से तुलनीय है। इसके अलावा, छः आईएसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए 15 शकरकंदी वंशावलियों को आण्विक लक्षण वर्णन के अध्यधीन रखा गया और डूप्लीकेटों के 2 सेटों की पहचान की गई जिनका सदृश्यता गुणांक 0.40 से 1.00 के बीच था (चित्र 6)।



चित्र 7 : *डी. अलाटा* जननद्रव्य का फील्ड परिदृश्य



चित्र 8 : भाकूअनुप-सीटीसीआरआई मुख्यालय में अनुरक्षित *डी. रोटुनडाटा* जननद्रव्य

ऐंथेक्नोज प्रतिरोध के लिए *डायोस्कोरिया अलाटा* जननद्रव्य में फील्ड संवीक्षा की गई, जहां कुल 319 वंशावलियों की संवीक्षा की गई। उनमें से, 17 वंशावलियों में संक्रमण नहीं पाया गया। शेष 109, 78, 57, 37 और 21 वंशावलियों में 0-5 %, 5-25 %, 25-50 %, 50-75 % तथा 75 % से अधिक रोग गहनता प्रेक्षित की गई।

सफेद रतालू में पाक गुणवत्ता के लिए 111 वंशावलियों का मूल्यांकन किया गया, जिसमें से 17 वंशावलियों (डीआर-2, 24, 69, 73, 121, 128, 132, 142, 144, 161, 175, 240, 251, 318, 332, 334 और 342) की पाक गुणवत्ता बहुत अच्छी थी। वंशावलियों में, डीआर-292 में उच्च शुष्क पदार्थ तथा अच्छी पाक गुणवत्ता थी। 37 सफेद रतालू वंशावलियों का शुष्क पदार्थ तत्व दर्ज किया गया और यह 29.60 % (डीआर-267) से 48.90 % (डीआर-287) के बीच था। डीआर-2, 20, 40, 73, 140, 147, 287 और 292 वंशावलियों में उच्च शुष्क तत्व (42 % से भी अधिक) पाया गया।

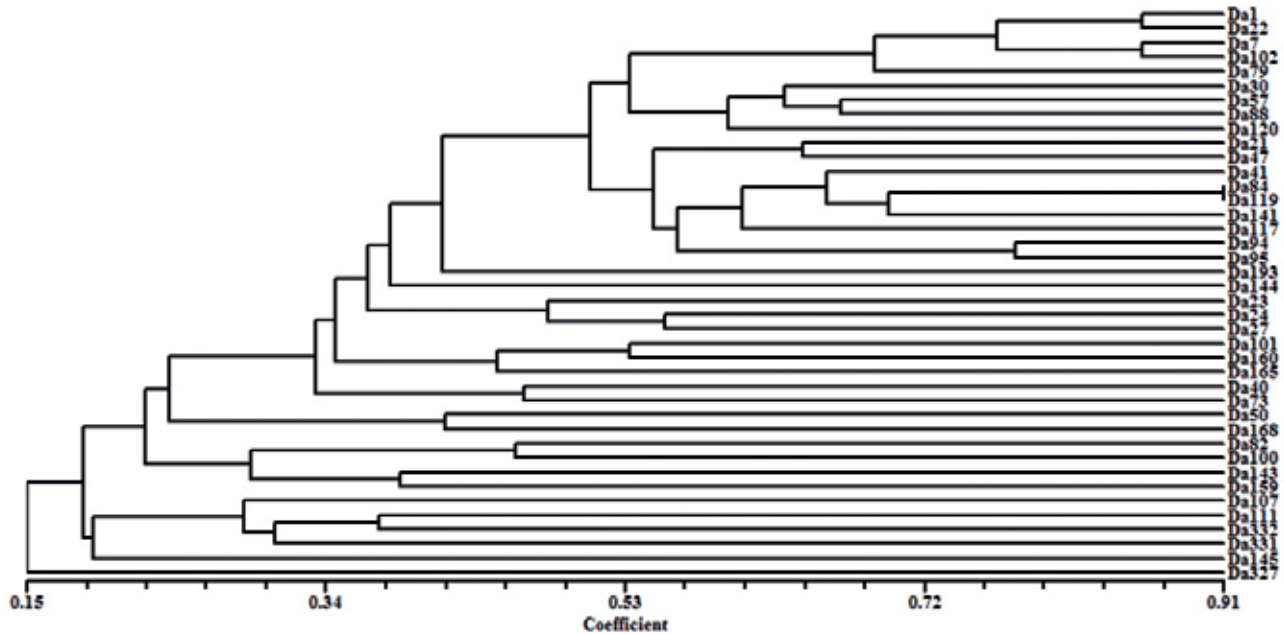
मूल्यांकित ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) वंशावलियों में डीए-28 में सर्वाधिक कंद उपज प्रति पादप (8.25 कि. ग्रा.) प्राप्त की गई, उसके बाद डीए 177 (5.25 कि. ग्रा.), डीए-205 (5 कि. ग्रा.), डीए-251 (5 कि. ग्रा.) तथा डीए-242 (4.75 कि. ग्रा.) में प्राप्त की गई। माइक्रोसेटेलाइट मार्करों तथा भारत में विभिन्न भागों से संचित ग्रेटर यैम की 40 देशज प्रजातियों के आधार पर आनुवंशिक विविधता का अध्ययन किया गया। आण्विक डाटा के आधार पर वंशावलियों ने नौ समूह (कलस्टर) स्थापित किए। चार समूहों में (डीए-327, डीए-145, डीए-107 और डीए-331) प्रत्येक की एक वंशावली तथा दूसरे

चार समूहों में प्रत्येक की दो वंशावलियां थीं (चित्र 9)। कलस्टर 9 ने 32 वंशावलियों के साथ पांच उप कलस्टर स्थापित किए। देशज प्रजातियों में, केरल की देशज प्रजाति डीए-331 और असम से एकत्र की गई देशज प्रजाति डीए-327 में, अन्य वंशावलियों की तुलना में, काफी ज्यादा भिन्नता थी। डीएबी2ई07 मार्कर, जिसकी पहचान मूल रूप से एक संबंधित प्रजाति अर्थात् *डी. एबिसिनिका* से की गई, के द्वारा अधिकतम बहुरूपता इंगित हुई। डीए2एफ10, डीएबी2डी11, डीए3जी04, डीए3ई10 और डीएबी2सी12 ने भी बहुरूपता के उच्च स्तर प्रदर्शित किए।

थिन लेयर क्रोमेटोग्राफी (टीएलसी) का प्रयोग करते हुए *डायोस्कोरिया फ्लोरीबुंदा* के कंद नमूने की जांच में इस प्रजाति में डाइऑसजेनिन की मौजूदगी का पता चला।

खाद्य अरबी

फील्ड जीन बैंक में कचालू के 429, जिमीकंद के 203 और तानिया के 39 जननद्रव्य सहित 671 खाद्य अरॉइड जननद्रव्य को अनुरक्षित किया जा रहा है (चित्र 10)। एनबीपीजीआर/ आईपीजीआरआई डिसक्रिप्टरों के संयोजन के अनुसार 39 भूतल से ऊपर और नीचे के लक्षणों के लिए पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्रों से संग्रहीत 25 वंशावलियों के संबंध में कचालू में आकारिकीय लक्षण वर्णन किया गया। विभिन्न विशेषकों के प्रतिशत बंटन के अनुसार संगणित शैलन वीवर और सिम्पसन विविधता सूचकांक में उच्च माध्य मान ($H' = 0.87$; $D = 1.00$) देखे गए। पहले चार पीसी में कुल विविधता की 76.59 % विविधता प्रदर्शित हुई। एसएसआर मार्करों का प्रयोग करते

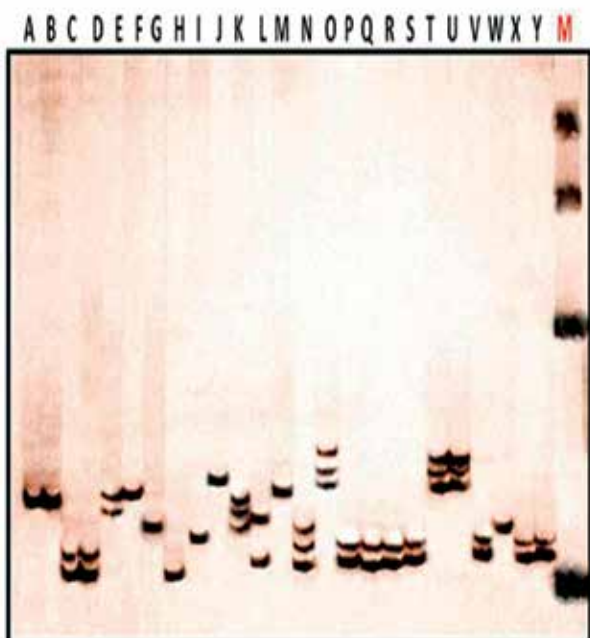


चित्र 9 : आण्विक मार्करों के आधार पर ग्रेटर यैम वंशावलियों का दुमारेख



चित्र 10 : कचालू जीन बैंक का फील्ड परिदृश्य

हुए (अर्थात् Ce1 A06, Ce1 B03, Ce1 C03, Ce1 C06, Ce1 F04, Ce1 H12, uq73-164, uq84-207, uq97-256 और uq201-302) इन 25 वंशावलियों का आण्विक लक्षणवर्णन किया गया (चित्र 11)। सभी चयनित प्राइमरों ने उच्च बहुरूपता प्रदर्शित की, जैसा कि शैनन सूचकांक (1.59-2.37) के उच्च मानों, एलील की औसत संख्या (6.00-12.57) तथा पॉलीमोर्फिक मार्कर अनुपात (0.76-1.00) से स्पष्ट किया गया है। बहुरूपता और आण्विक लक्षणवर्णन में किसी भी प्रतिरूप (डूप्लीकेट्स) की पहचान नहीं की गई।



चित्र 11 : एसएसआर मार्कर Ce1 F04 का प्रयोग करते हुए 25 कचालू वंशावलियों की 6 % डिनेच्युरिंग पेज प्रोफाइल

एनबीपीजीआर डिसक्रिप्टर के अनुसार 12 विशेषकों का प्रयोग करते हुए 12 वन्य जिमीकंद वंशावलियों से भूमिगत कंद लक्षणों के आकारिकीय लक्षण

दर्ज किए गए। छः आईएसएसआर मार्करों का प्रयोग करते हुए 12 जिमीकंद वंशावलियों का आनुवंशिक विविधता विश्लेषण किया गया। परिणामों में जिमी कंद में सभी वंशावलियों में विशिष्टता पाई गई, जिनका सदृश्यता गुणांक 0.50 से 0.93 के बीच था। कचालू की पांच वंशावलियों की पाक गुणवत्ता को दर्ज किया गया और यह नोट किया गया कि सभी पांच वंशवलियों में पाक गुणवत्ता बहुत अच्छी थी। वर्ष 2014 के दौरान नागरकायल से संग्रहीत नौ अरबियों (कचालू, तानिया, जिमीकंद और करुनाकीझंगु) के विषाणु का सूचीकरण किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि केवल दो तानिया वंशावलियां पॉटी वायरस से मुक्त थीं। कचालू, *अमोरफोफेलस* और करुनाकीझंगु सहित सभी पर विषाणु का संक्रमण था। तथापि, हालांकि कचालू संग्रहण पर पॉटी वायरस (जिसकी एमजे1 और एमजे2 प्राइमरों के साथ जांच की गई) का संक्रमण था परंतु यह डीएसएमवी से मुक्त था क्योंकि इसने डीएसएमवी विशिष्ट प्राइमर डीएसएमवी 3 एफ/ 3 आर के साथ नकारात्मक परिणाम प्रदर्शित किया।

लघु कंद फसल

127 चायनीज आलू, 75 यैम बीन, 09 *कुरकुमा* प्रजाति, 07 अरारोट, *कोलियस अरोमेटिकस* तथा *विम्ना* प्रजाति प्रत्येक की एक वंशावली सहित लघु कंद फसलों की कुल 220 वंशावलियों का अनुसंधान, लक्षणवर्णन और प्राथमिक मूल्यांकन के लिए खेत में रोपण किया गया। विभिन्न राज्यों, यानी ओडिशा, असम, तमिलनाडु, बिहार, महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश और केरल से सात अरारोट संग्रहणों का कंद गुणों के लिए मूल्यांकन किया गया, जिनमें एकल राइजोम का ताजा वजन केरल के संग्रहण के 69.90 ग्रा. से लेकर महाराष्ट्र के संग्रहण के 100.50 ग्रा. के बीच था और शुष्क पदार्थ प्रतिशत केरल संग्रहण के 31.90 ग्रा. से लेकर ओडिशा संग्रहण के 33.80 ग्रा. के बीच था। प्रति पादप राइजोम उपज 1.30 कि. ग्रा. (केरल) से 2.40 कि. ग्रा. (महाराष्ट्र) के बीच थी, जबकि प्रति पादप राइजोम की संख्या ओडिशा संग्रहण के 17 और महाराष्ट्र संग्रहण के 34 के बीच थी।

जननद्रव्य का आदान प्रदान

किसानों/ अनुसंधानकर्ताओं को कंद फसलों के जननद्रव्य की आपूर्ति की गई। किसानों/ अनुसंधानकर्ताओं को कसावा की चार वंशावलियों (11 एस-33, सीआई-800, 9एस-127, सीआई-888, सीआर-24-4, 11एस-4, 9एस-128, सीटीसीआरआई-4, 4-2 और 8डब्ल्यू-5), शकरकंदी की चार किस्मों (कनका, गौरी, कंचनगढ़ स्थानीय तथा श्री भद्रा), *डायोस्कोरिया अलाटा* की सात वंशावलियों (Da-801G, Da-298, Da-811G, Da-340, Da-331, Da-11 और Da-153), रतालू की तीन वंशावलियों

(डीआर-1047, डीआर-657 और श्री भद्रा) और बौनी सफेद रतालू किस्म, श्री धन्या, लेसर यैम, डी. बल्बीफेरा तथा रतालू बीन की दो वंशावलियों की आपूर्ति की गई। अनुसंधानकर्ताओं को कचालू किस्में, श्री रश्मी, और श्री किरण तथा ट्रिपसिन समृद्ध कचालू वंशावलियां (सी-110, सी-384 और सी 464) दी गईं।

क्षेत्रीय केन्द्र

फील्ड जीन बैंक के तहत भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के भुवनेश्वर क्षेत्रीय केन्द्र में विभिन्न कंद फसलों, अर्थात् कचालू (506), शकरकंदी (76 वन्य वंशावलियों सहित 373, रतालू (51), जिमीकंद (41), रतालू बीन (146), चायनीज आलू (5), अरारोट (2), तानिया (1) तथा अलोकोसिया (3) को अनुरक्षित किया जा रहा है। कचालू (5-18 टन प्रति हेक्टे.), जिमीकंद (8-24 टन प्रति हेक्टे.), रतालू (8-25 टन प्रति हेक्टे) तथा रतालू बीन (13.55 – 29.94 टन प्रति हेक्टे.) कंद फसलों का मूल्यांकन किया गया।

कंद फसल जननद्रव्य का स्व पात्रे (इन विट्रो) संरक्षण

शकरकंदी के पूर्व-चिन्हित शीर्ष संग्रहणों के (50) संग्रहणों तथा एनबीपीजीआर से प्राप्त एक सौ (100) वंशावलियों को स्व पात्रे (इन विट्रो) स्थितियों के तहत अनुरक्षित किया जा रहा है (चित्र 12)। इनमें से, समस्त कंद फसलों की विमोचित किस्में; कसावा (2 प्रजनन वंशावली, 13 किस्में, 3 देसी प्रजातियों और 18 वंशावलियों); रतालू (7 वंशावलियों और 10 प्रजनन वंशावली) और कचालू (5 वंशावलियों) को स्व पात्रे (इन विट्रो) अनुरक्षित किया जा रहा है। क्षेत्रीय केन्द्र में शकरकंदी की 38, कचालू की 21, कसावा की 12, रतालू की 5, चायनीज आलू की 5 और जिमीकंद की 2 किस्में, पूर्व-विमोचित किस्में तथा विशिष्ट वंशावलियों को स्व पात्रे (इन विट्रो) स्थितियों के तहत अनुरक्षित किया जा रहा है।



चित्र 12 : धीमी विकास स्थितियों के तहत अनुरक्षित विभिन्न कंद फसलों के स्व पात्रे (इन विट्रो) संवर्ध

उष्णकटिबंधीय फसलों में किस्मगत सुधार

कसावा

चूंकि, कसावा केरल में एक महत्वपूर्ण खाद्य फसल है, अतः किस्मगत विकास में पाक गुण (कुकिंग एट्रीब्यूट्स) एक अहम भूमिका निभाते हैं। संस्थान द्वारा दो नई उन्नत किस्में अर्थात् श्री स्वर्णा और श्री पवित्रा का विमोचन किया गया, जिन्हें केरल राज्य किस्मगत विमोचन समिति 2015 द्वारा संस्तुत किया गया है। श्री स्वर्णा कसावा की एक ऐसी किस्म है जिसमें उच्च उपज (40 टन प्रति हेक्टे.), अगेती पुष्पण प्रवृत्ति (7 माह), बेहतर पाक गुणवत्ता, पीला गूदा और कसावा मोजेक रोग (सीएमडी) के प्रति वहनीयता जैसे गुण हैं (चित्र 13)। श्री पवित्रा भी एक कसावा किस्म है, जिसमें उच्च उपज (35-45 टन प्रति हेक्टे.), बहुत ही शानदार पाक गुणवत्ता, न्यून साइनोजेनिक ग्लूकोसाइड तत्व (25.80 पीपीएम) और उच्च पोटेशियम दक्षता (243.65 कि. ग्रा. कंद प्रति कि. ग्रा. अवशोषित पोटेशियम) जैसे गुण हैं जो केरल की मृदाओं में खेती हेतु उपयोगी हैं (जहां की मृदाओं में विनिमय पोटेशियम न्यून से मध्यम हैं) (चित्र 14)।



चित्र 13 : श्री स्वर्णा



चित्र 14 : श्री पवित्रा

सीएमडी प्रतिरोध का अंतर्गमन (इंटोग्रेशन)

उच्च उपज, अगेतीपन, स्टार्च तत्व तथा पाक गुणवत्ता के साथ सीएमडी प्रतिरोधी किस्मों को विकसित करने हेतु सीएमडी प्रतिरोधी जीनों का

फसल सुधार

संवेदनशील लोकप्रिय किस्मों में अंतर्गामन किया गया। कसावा की दो हजार चार सौ पचास (2450) एफ₁ पौदों का मूल्यांकन के लिए रोपण किया गया। इसमें अगेती पुष्पण क्लोनों द्वारा उत्पादित 572 एफ₁ पौद, वेल्लायनी हर्सवा तथा प्रतिरोधी क्लोन 9एस-127, 9एस-132 और सीआर-54ए-3 के साथ सीआई-889 पौद शामिल हैं। पौदों की सीएमडी प्रतिरोध के लिए जांच की गई और 889 पौदों में फील्ड प्रतिरोध पाया गया। एसएलसीएमवी और आईसीएमवी विशिष्ट प्राइमरों के साथ बहुआयामी पीसीआर का प्रयोग करते हुए बीस (20) आशाजनक लक्षण युक्त क्लोनों की विषाणु के लिए जांच की गई। मूल्यांकन किए गए सीएमडी प्रतिरोधी हाइब्रिडों में सीएमडी प्रतिरोध के साथ 8एस-532, 9एस-125, 9एस-736, 11एस-4 और 11एस-33 में काफी अच्छी पाक गुणवत्ता थी। सीएमडी प्रतिरोधी हाइब्रिडों, अर्थात् 9एस-127, 11एस-33, सीआर-43-2, सीआर-24-1 तथा सीआर-43-7 का ऑन फार्म परीक्षणों के तहत मूल्यांकन किया गया और उनका कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके), कोटाराक्कारा, कोल्लम में प्रदर्शन प्लाटों में भी रोपण किया गया।

अगेती परिपक्वता के लिए कसावा हाइब्रिडों के प्राथमिक मूल्यांकन में 8एस-501-2 (5.88 कि. ग्रा. प्रति पादप) में तथा उसके बाद 11एस-30 (4.25 कि. ग्रा. प्रति पादप) और 8डब्ल्यू-5 (3.82 कि. ग्रा. प्रति पादप) में रोपण के पश्चात सात माह में वेल्लायनी हर्सवा (3.30 कि. ग्रा. प्रति पादप, चेक किस्म की तुलना में) सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। सीएमडी हाइब्रिड (एफ₁ सी₁), 8 एस - 501-2 में भी सर्वाधिक हार्वेस्ट सूचकांक (0.62) पाया गया। कसावा वंशावलियों का एक पुनरावृत्त मूल्यांकन किया गया और 8 एस - 1284 में 75.30 टन प्रति हेक्टे. की सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई।

शकरकंदी

शकरकंदी प्रजनन का उद्देश्य घटते फसल चक्र (75-90 दिन) और घुन प्रतिरोध (संक्रमण 10 % से भी कम) के साथ उच्च उपज (17 टन प्रति हेक्टे. से अधिक) उच्च स्टार्च (18 % से अधिक), उच्च β कैरोटीन (14 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. से भी अधिक) प्राप्त करना है। इसे प्राप्त करने के लिए 265 जननद्रव्य वंशावलियों तथा उच्च स्टार्च (एसटी-10) से विकसित प्रजनन वंशावलियों, उच्च β कैरोटीन (एसटी-14) तथा उच्च ऐंथोसाइनिन (एसटी-13) का मूल्यांकन किया गया।

मूल्यांकन की गई 265 वंशावलियों में से, 16 वंशावलियों में 16.00 टन प्रति हेक्टे. से भी अधिक की उपज पाई गई। एस30/16, एस30/15 तथा बास्टर-45 जैसी वंशावलियों में 75 दिनों की अगेती परिपक्वता थी। शेष वंशावलियां 90 से 110 दिनों में परिपक्व हुईं। इनमें से चार वंशावलियों में प्रचुर मात्रा में पोषण पाया गया और वह नाइट्रोजन तथा पोटेशियम

की आधी खुराकों में भी उपयोगी पाई गई। उच्च स्टार्च सफेद गूदा वाली वंशावलियों, β कैरोटीन समृद्ध नारंगी एवं ऐंथोसाइनिन समृद्ध जामुनी गूदा वाली वंशावलियों में संस्थान के फार्म में 12-24 टन प्रति हेक्टे. के बीच उपज पाई गई। 55 प्रजनन वंशावलियों में से, 35 वंशावलियों में 16 टन प्रति हेक्टे. से भी अधिक की कंद उपज प्राप्त की गई। उच्च स्टार्च के साथ कथित 29 उच्च उपज वाली वंशावलियों के क्लोनल जेनरेशन में β कैरोटीन और ऐंथोसाइनिन का तटीय केंदापाड़ा में ऑन फार्म परीक्षण किया गया, जहां 6 - 8 डीएसएम⁻¹ लवण दबाव था। 11 नारंगी गूदा वाली प्रजनन वंशावलियों में उपज 19.60 से 21.57 टन प्रति हेक्टे. के बीच थी। 10 जामुनी गूदा वाली वंशावलियों में से वीएबीपी-19 में 22.45 टन प्रति हेक्टे. की सर्वाधिक उपज पाई गई, जबकि 18.24 टन प्रति हेक्टे. के साथ न्यूनतम उपज वीएपी-9 में पाई गई। सफेद गूदा वाली वंशावलियों में उपज 23.30 से 24.75 टन प्रति हेक्टे. के बीच थी। सर्वाधिक उपज वीएडब्ल्यू - 9 से प्राप्त की गई। उपज के अलावा, कथित सभी वंशावलियों में लक्षित महत्वपूर्ण विशेषक, जैसे स्टार्च, β कैरोटीन और ऐंथोसाइनिन अधिक थे।

शकरकंदी जननद्रव्य के महत्वपूर्ण विशेषकों तथा अन्य प्रजनन वंशावलियों के लिए समग्र मूल्यांकन में तीन जननद्रव्य वंशावलियों की पहचान की गई,



कारोटीन 14-16 मि. ग्रा. प्रति ग्रा. के साथ नारंगी गूदा वाली शकरकंदी (ए-सी)



उच्च स्टार्च 16.00 - 20.80 % के साथ सफेद गूदा वाली शकरकंदी (डी एवं ई)



ऐंथोसाइनिन 90 मि. ग्रा. - 1.2 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. के साथ जामुनी गूदा वाली शकरकंदी (एफ एवं जी)

चित्र 15 : महत्वपूर्ण विशेषकों के साथ शकरकंदी वंशावलियां

जिनकी परिपक्वता 75 दिनों की थी। इनमें एक वंशावली नारंगी तथा दो सफेद गूदा वाली थीं। प्रजनन वंशावलियों में 15 सफेद, 5 नारंगी और 5 जामुनी (पर्पल) गूदा वाली शकरकंदी के लिए 90 दिनों की परिपक्वता दर्ज की गई। उन्नत वंशावलियों में 16.00 – 20.80 % के बीच स्टार्च तत्व पाया गया। नारंगी गूदा वाली वंशावलियों में β कारोटीन तत्व 12–16 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. के रूप में दर्ज किया गया और ऐंथोसाइनिन तत्व 90 मि. ग्रा. से 1.2 ग्रा. प्रति 100 ग्रा. (चित्र 15 ए-जी) के बीच पाया गया। इन सभी वंशावलियों में घुन संक्रमण 2–10 % के बीच पाया गया।

टार्च, उच्च β कारोटीन तथा उच्च ऐंथोसाइनिन तत्व और उच्च उपज एवं घुन सहिष्णुता के लिए आनुवंशिक संवर्धन हेतु 20 चयनित पैतृकों के साथ डायलल संकर विकसित किए गए। संकरीकरण में 266 संयोजन प्राप्त किए गए। एफ₁ बीजों को 10–45 प्रति संयोजन के दायरे में संग्रहीत किया गया।

रतालू

डायोस्कोरिया अलाटा (ग्रेटर यैम) को आम तौर पर सब्जी के रूप में उपयोग किया जाता है, जिसकी खेती अंतर फसल या एकल फसल के रूप में की जाती है। भाकृअप-सीटीसीआरआई ने हाल ही में आयोजित केरल राज्य किस्मगत विमोचन समिति, 2015 के दौरान नई ग्रेटर यैम (बड़ा रतालू) की दू नई किस्मों का विमोचन उसकी उच्च उपज (30 टन प्रति हेक्टे.), बेहतर पाक एवं पोषणात्मक गुणवत्ता तथा ऐंथ्रेक्नोस रोग जैसे गुणों के कारण किया गया (चित्र 16)। श्री नीलिमा एक उच्च उपज (35 टन प्रति हेक्टे.) वाली फसल है, जिसकी पाक एवं पोषणात्मक गुणवत्ता बेहतर है और उसका गूदा हल्के जामुनी रंग का है (चित्र 17)।

ग्रेटर यैम हाइब्रिडों (एफ₁ सी₁) का प्राथमिक मूल्यांकन परीक्षण किया गया और उच्च उपज (40 टन प्रति हेक्टे. से भी अधिक), कंद की आकर्षक आकृति, बढ़िया मिश्रण तथा बेहतर पाक गुणवत्ता वाले हाइब्रिडों, यानी डीएएच-139, डीएएच-10-11, डीएएच-10-1-36 और डीएएच-12-4-11 का आगामी



चित्र 16: श्री स्वाति



चित्र 17 : श्री नीलिमा

मूल्यांकन करने के लिए चयन किया गया। ऐंथोसाइनिन निष्कर्षण के लिए एक जामुनी गूदा एवं उच्च उपज वाली ग्रेटर यैम किस्म, डीए-340 की पहचान की गई, जो उद्योगों के लिए उपयोगी होगी (चित्र 18)।



चित्र 18: डीए-340, एक गहरी जामुनी ऐंथ्रेक्नोज समृद्ध बड़ा रतालू

पाक गुणवत्ता हेतु मूल्यांकन किए गए सफेद रतालू बौने हाइब्रिडों में से डीआरडी-1038, डीआरडी-1110, डीआरडी-1835, डीआरडी-920, डीआरडी-1089 तथा डीआरडी-1078 में बेहतर पाक गुणवत्ता पाई गई और उन्हें विमोचित बौनी किस्म, श्री धन्या से भी ज्यादा बेहतर पाया गया। सफेद रतालू की अर्द्ध बौनी किस्मों में एसडी-15 में बेहतर पाक गुणवत्ता के साथ उच्च उपज प्राप्त की गई। बौने हाइब्रिडों का शुष्क पदार्थ तत्व 24.94 % (डीआरडी-1157) से 37.92 % (डीआरडी- 93) के बीच था।

शुष्क पदार्थ तत्व के लिए पच्चीस (25) लंबे सफेद रतालू हाइब्रिडों (एफ₁ सी₁) का मूल्यांकन किया गया और यह 24.56 % (डीआरएच-1150) से 45.78 % (डीआरएच-39) के दायरे में था। मूल्यांकित आठ क्लोनल सफेद रतालू हाइब्रिडों में डीआरएच-1125 में सर्वाधिक कंद उपज (59.30 टन प्रति

हेक्टे.) प्राप्त की गई और बेहतर कंद आकृति के कंद और अधिकतम कंद परिधि (40.67 सें. मी.) प्राप्त की गई। केरल में विमोचन के लिए विशिष्ट कंद आकृति, उच्च उपज और पाक गुणवत्ता के साथ एक नए सफेद रतालू हाइब्रिड, डीआरएच-657 की पहचान की गई (चित्र 19)।



चित्र 19 : विशिष्ट कंद आकृति, उच्च उपज और पाक गुणवत्ता के साथ एक सफेद रतालू हाइब्रिड, डीआरएच-657

कचालू

आशाजनक पैतृक वंशावलियों की पहचान करने हेतु 192 कचालू वंशावलियों में कचालू पत्ती अंगमारी (टीएलबी) के लिए फील्ड जांच की गई। इनमें से 110 वंशावलियों को मामूली प्रतिरोधी, 27 को प्रतिरोधी तथा 55 वंशावलियों को संवेदनशील के रूप में दर्ज किया गया। टीएलबी प्रतिरोध के लिए 23 कचालू वंशावलियों में कृत्रिम जांच की गई। इनमें से 10 वंशावलियों (सी-84, सी-203, सी-370, सी-388, सी-565, सी-679, सी-690 (वायलेट), सी-717, सी-723 तथा आईसी012470) को टीएबी के प्रति सहिष्णु पाया गया।

कचालू में एक प्राथमिक मूल्यांकन परीक्षण किया गया जिसमें आरबीडी में आठ चयनित उच्च उपज वाली किस्मों को तीन बार पुनरावृत्ति की गई और चेक (जांच) किस्म के रूप में श्री लक्ष्मी को लिया गया। आईसी 310104 (10 टन प्रति हेक्टे.) में सबसे ज्यादा औसत घनकंद उपज पाई गई, जबकि आईसी 003046 (29.60 टन प्रति हेक्टे.) में सर्वाधिक घनकंदक (कार्मल) उपज पाई गई, उसके बाद आईसी 211587 (28.70 टन प्रति हेक्टे.) तथा आईसी 310104 (28.30 टन प्रति हेक्टे.) में पाई गई। श्री रश्मी में 7.10 टन प्रति हेक्टे. की औसत घनकंद उपज और 22.70 टन प्रति हेक्टे. की घनकंदक उपज पाई गई। आठ वंशावलियों में से चार वंशावलियों, यानी आईसी 003046, आईसी 416980, आईसी 410320 और आईसी 310104

को कचालू पत्ती अंगमारी के प्रति या तो प्रतिरोधी या मामूली प्रतिरोधी के रूप में दर्ज किया गया। जैव रासायनिक रूप से तिक्तता/कडुवेपन का भी विश्लेषण किया गया और यह 0.13 % (श्री रश्मी) से 0.33 % (आईसी 087153) के दायरे में थी।

जिमीकंद

आशाजनक पैतृक वंशावलियों की पहचान करने हेतु ग्रीवा विगलन प्रतिरोध के लिए 16 जिमीकंद वंशावलियों में कृत्रिम जांच की गई। तथापि, कोई भी वंशावली ग्रीवा विगलन प्रतिरोध के प्रति प्रतिरोधी नहीं पाई गई।

जिमीकंद प्रजनन में पुत्तूर लोकल-II और पुत्तूर लोकल-I के परस्पर संकरीकरण से प्राप्त 202 एफ₁ बीजों की बुवाई की गई, जिसमें से 168 बीजों में अंकुरण हुआ। आकारिकीय प्रेक्षणों, जैसे कि उभरने वाली पत्तियों की संख्या, तने की लंबाई तथा सामान्य ओज को बुवाई के 3 माह के पश्चात दर्ज किया गया। कंदों की तब तुड़ाई की गई जब स्पूडोस्टेम 09 माह की परिपक्वता पर सूख गए। एक सौ बाईस (122) पादपों में 0.16 ग्रा. से 54.10 ग्रा. के बीच वजन के साथ घनकंद प्राप्त किए गए। पुष्ट एवं स्वस्थ कंदों को दूसरे वर्ष के लिए अग्रेषित किया जाएगा। दो स्थानीय (लोकल) किस्मों के परस्पर एक अन्य संकरीकरण का प्रयास किया गया। कुल 520 एफ₁ बीज प्राप्त किए गए। बीजों की बुवाई की गई, उन्हें सुखाया गया और एफ₁ संतति प्राप्त करने हेतु उनकी बुवाई की जाएगी।

विभिन्न अंतरालों पर जीए₃ के विभिन्न सांद्रणों का प्रयोग करते हुए पुष्पण के कृत्रिम प्रेरण में यह पाया गया कि 500 पीपीएम जीए₃ के साथ आरंभिक छिड़काव से पुष्पण हुआ, परंतु यह सामान्य था।

तानिया

क्लोनल चयन के भाग के रूप में, सात वंशावलियों के साथ तानिया के लिए एक आरंभिक मूल्यांकन किया गया।

रतालू बीन

अगस्त, 2014 में दस रतालू बीन जीन प्ररूपों के बीजों का रोपण किया गया। एक डायलल फैशन में चयनित रतालू बीन पैतृक वंशावलियों में अंतर-किस्मगत संकरीकरण किया गया। एफ₁, हाइब्रिड बीजों को प्राप्त करने हेतु लगभग 2250 पुष्पों का संकरीकरण किया गया तथा 1547 हाइब्रिड बीजों को संग्रहीत किया गया। पैतालीस (45) एकल क्रॉस एफ₁, हाइब्रिड विकसित किए गए। 45 एफ₁, हाइब्रिडों में से, क्रॉस 4 x 8 (86) में सर्वाधिक बीज संख्या तथा क्रॉस 5 x 7 (20) में न्यूनतम बीज संख्या प्राप्त की गई।

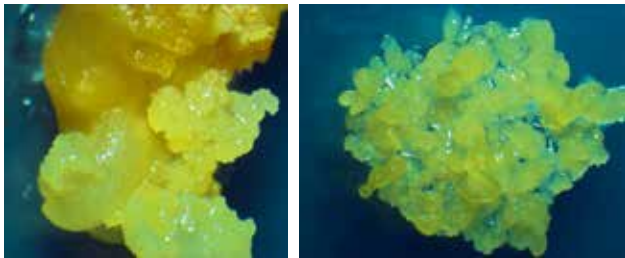
उष्णकटिबंधीय कंद फसलों के सुधार हेतु जैव प्रौद्योगिकीय अभिगम

कसावा मोजेक रोग (सीएमडी) प्रतिरोध के लिए पाइरामिडिंग हेतु जीन

पांच टीएमएस वंशालियों, यानी टीएमएस – 30001, टीएमएस – 30572, टीएमएस – 96/1089ए, टीएमएस – 96/0304, टीएमएस – 96/0160 और तीन टीएमएस वंशालियों, यानी टीएमई – 3, टीएमई – 4 तथा सीआर – 43-11 के साथ भाकृअनुप-सीटीसीआरआई फार्म में एक संकरीकरण ब्लॉक में रोपण किया गया। टीएम – 96/1089ए x सीआर – 43-11, टीएमएस – 30572 x सीआर – 43-11 के कुल 325 हाइब्रिड बीज तथा पारस्परिक संकर (क्रॉस) विकसित किए गए और संततियों में *सीएमडी-1* और *सीएमडी-2* दोनों की मौजूदगी के लिए मूल्यांकन किया जाएगा। टीएमई – 3 और टीएमई – 4 वंशालियों के पुष्पण संव्यवहार को समझने हेतु इन वंशालियों को टैपियोका एवं कैस्टर रिसर्च स्टेशन (टीसीआरएस), येथापुर (टीएएयू) तथा भाकृअनुप-सीटीसीआरआई फार्म के विभिन्न ब्लॉकों (I, II, और III) में अन्य टीएमएस वंशालियों के साथ रोपित किया गया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई और टीसीआरएस येथापुर के सभी ब्लॉकों में टीएमई-3 एवं टीएमई-4 में पुष्पण नहीं हुआ।

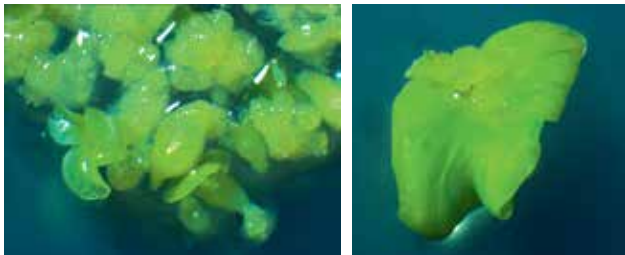
मोजेक प्रतिरोधी पराजीनी कसावा का विकास

विभिन्न कसावा किस्मों, अर्थात् एच – 226, एच – 165 से ईएफसी के उत्पादन हेतु श्री अतुल्या और श्री अपूर्वा का प्रारंभ किया गया, जिसके



165 में ईएफसी का प्रारंभ

14वें दिन पर



21वें दिन पर

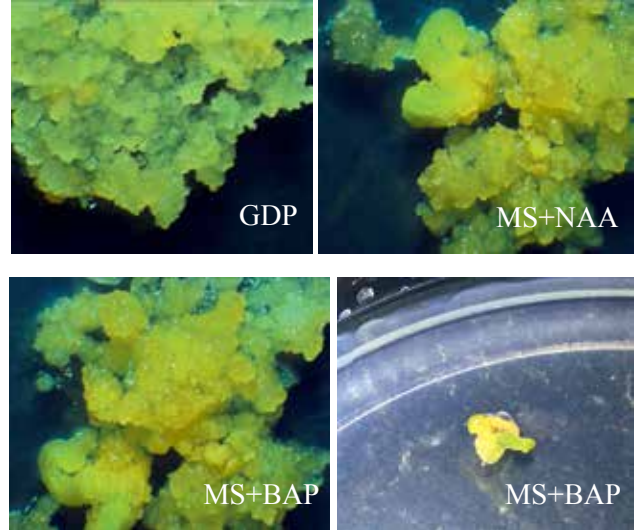
पुनरुत्पादन अनुक्रिया मीडिया में वियोजित उभरते प्ररोह

चित्र 20 : एच – 165 में ईएफसी उत्पादन

लिए विभिन्न कत्तोकों / एक्सप्लॉन्ट्स (विभिन्न स्तरों पर पत्तियों के बंद पिंडक और भ्रूणीय संरचनाएं) का प्रयोग किया गया। इनमें से एच – 165 ने एफईसी उत्पादन के प्रति अच्छी अनुक्रिया दिखाई (चित्र 20)।

कसावा में गुणवत्ता सुधार के लिए आनुवंशिक उन्नयन

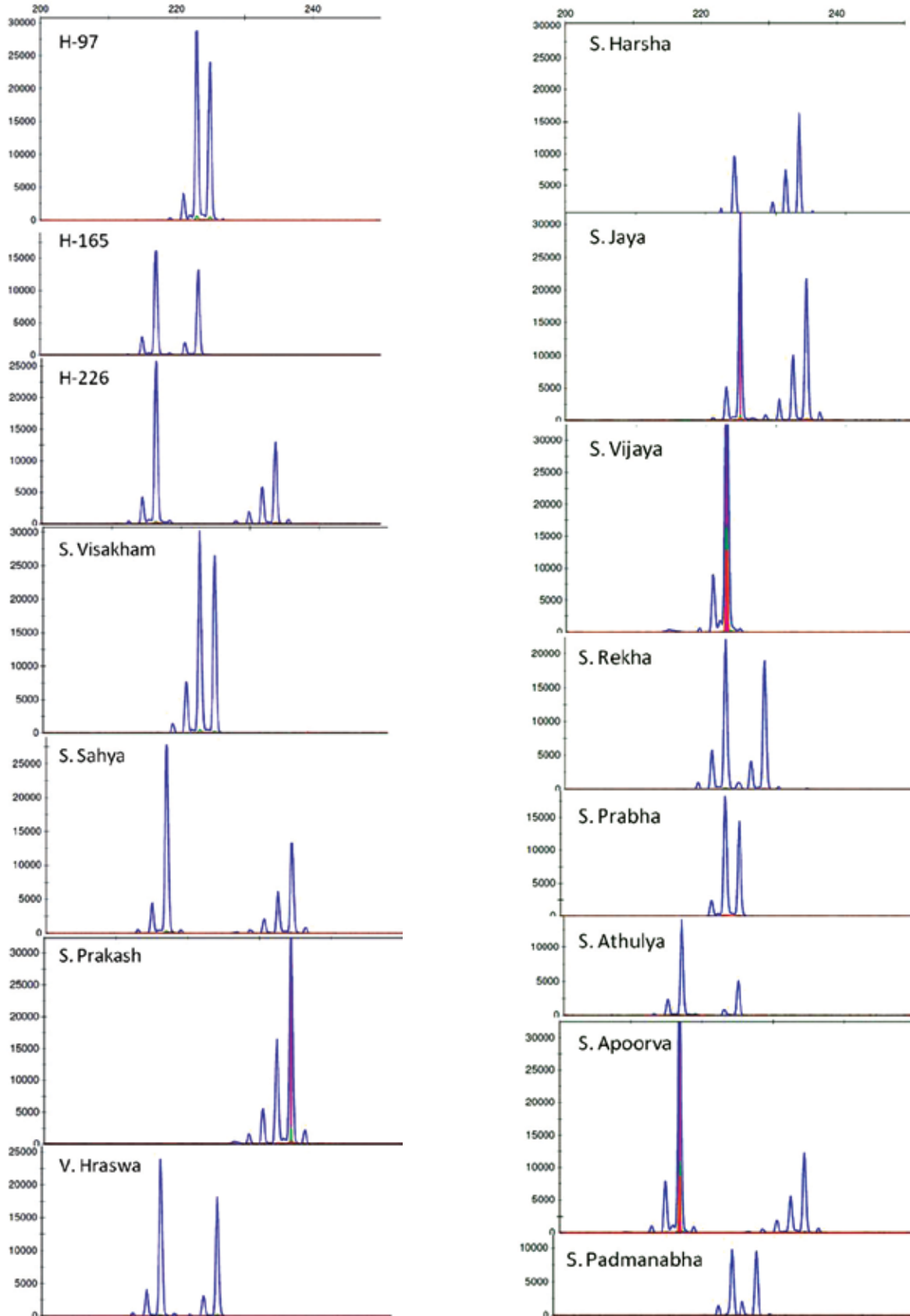
अभिकल्पित प्राइमरों का प्रयोग करते हुए कसावा क्लोन एच – 226 के सीडीएनए से प्रवर्धित *gbssI* जीन प्रभाजों को प्रत्येक प्रभाज के संबंधित ऐंजाइमों द्वारा स्थापित किया गया। दो *gbssI* जीन प्रभाजों के बलंट ऐंड लिगेशन का मानकीकरण किया गया। लगभग 1200 आधार युग्मों/ जोड़ों के बंधे हुए प्रभाजों का क्षालन और पी. डब्ल्यू स्क्रिप्ट वाहक में कृतकीकरण किया गया तथा कन्सट्रक्ट को ई. कॉली डीएच 5ए में संचारित किया गया। *glgc* जीन वाले *एग्रोबैक्टीरियम* के साथ कसावा टीएमएस 6044 फ्रायेबल एम्ब्रयोजेनिक कैलस (ईएफसी) के संचारण का मानकीकरण किया गया और संचारित संवर्ध परिपक्वन मीडिया में हैं। बुल इत्यादि (2009) की विधि का प्रयोग करते हुए कसावा टीएमएस 60444 ईएफसी की पुनरुत्पादन क्षमता की पुष्टि की गई (चित्र 21)।



चित्र 21 : टीएमएस 60444 के ईएफसी का पुनरुत्पादन

कसावा किस्मों की डीएनए फिंगरप्रिंटिंग

त्वरित पहचान के लिए वेल्ललानी हर्सवा (केएयू की किस्म) के साथ सभी विमोचित किस्मों के लिए एसएसआर फिंगरप्रिंटिंग की गई, जिसके लिए आनुवंशिक एनालाइजर (एबीआई – 3500) का प्रयोग किया गया (तालिका 1)। पीसीआर प्रवर्धन और फिंगरप्रिंटिंग के लिए चार फ्ल्यूरोसेंट लेबल युक्त कसावा विशिष्ट एसएसएसआर प्राइमरों, अर्थात् एसएसआरवाई 32



चित्र 22 : 15 कसावा किस्मों के लिए एसएसआरवाई 40 प्राइमर फिंगरप्रिंटिंग की प्रवृत्ति

तालिका 1 : कसावा की विमोचित किस्मों की डीएनए फिंगरप्रिंटिंग की प्रवृत्ति

सं.	किस्म/प्राइमर	एसएसआरवाई 32	एसएसआरवाई 40	एसएसआरवाई 34	एसएसआरवाई 39
1.	एच - 97	298/302	224	277/281	293
2.	एच - 165	298/302	216/224	275/281	293/298
3.	एच - 226	298/302	216/234	267/281	293/298
4.	श्री विशाखम	295/298	224	281	293
5.	श्री साहया	298/302	216/234	281	293/298
6.	श्री प्रकाश	295/298	234	281	293/304
7.	श्री हर्षा	298/302	224/234	276/281	293/298
8.	श्री जया	298/302	224/234	275/281	293/298
9.	श्री विजया	284/302	222	275/281	293
10.	श्री रेखा	298	222/228	277/281	293
11.	श्री प्रभा	298/302	224	277/281	293
12.	श्री अतुल्या	298	216/224	267/277	293/298
13.	श्री अपूर्वा	298	216/234	277/281	293/298
14.	श्री पदमनाभा	298	224/228	277	293/298
15.	वेल्लयनी हर्सवा	284/302	216/224	277	293/304
	एलील	चार	पांच	पांच	तीन

– एफएम, एसएसआरवाई34 – वीआईसी, एसएसआरवाई 39 – पीईटी, एसएसआरवाई40 – एफएम का प्रयोग किया गया। प्रवर्धित उत्पाद को फिंगरप्रिंटिंग के लिए एलआईजेड 600 आकार मानक के साथ प्रचालित किया गया। विमोचित कसावा किस्मों में प्राइमर एसएसआरवाई 34 और एसएसआरवाई 40 (चित्र 22) में पांच एलील (युग्मविकल्पी) तथा उसके बाद एसएसआरवाई 32 में चार और एसएसआरवाई 39 में तीन एलील प्राप्त किए गए।

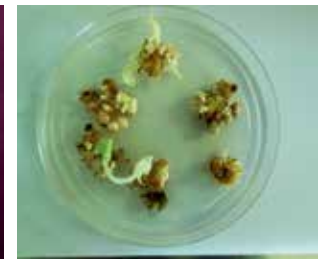
जिमीकंद में दाशीन मोजेक विषाणु (डीएसएमवी) के विरुद्ध आरएनएआई समर्थित प्रतिरोध

पराजीन जिमीकंद विकसित करने हेतु मानकों व प्राचलों का मानकीकरण किया गया, जिसमें एंटीबायोटिक सांद्रण (जेंटोसीन – 20 मि. ग्रा. प्रति ली.; हाइग्रोमाइसीन – 5 मि. ग्रा. प्रति ली.; टाइकार्सिलीन – 650 ग्रा. प्रति ली.), ऐसिटोसिरिन्जन (400 माइक्रो ग्रा./ μm), सह-कृषि के लिए दिनों की संख्या (2–3 दिन) तथा सह-कृषि तापमान (28° से.) जैसे प्राचल शामिल थे। मार्कर के रूप में जीयूएस जीन का प्रयोग करते हुए इन मानकों/ प्राचलों का वैधीकरण किया गया और जीयूएस जीन वाला पराजीनी जिमीकंद सफलतापूर्वक विकसित किया गया (चित्र 23)।

ए. पेईओनीफोलियस में डीएसएमवी के प्रति बढ़ते प्रतिरोध को ध्यान में रखते हुए डीएसएमवी (डीएसएमवी – एचपी) का एक हेयरपिन कन्सट्रक्ट डिजाइन किया गया जिसमें परिवर्ती एवं व्युत्क्रम ओरियन्टेशन में (जिसे



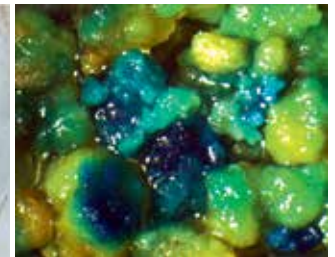
संचरण हेतु कर्तौतक के रूप में काली



सलेक्शन मीडिया में पराजीन काली – 6 माह बाद



पुनः सृजित पराजीन पादप



संचारित काली के जीयूएस धब्बे

चित्र 23 : जीयूएस जीन वाला पराजीनी जिमीकंद

एक इन्ट्रॉन द्वारा अलग किया गया था) डीएसएमवी के सीपी जीन में अति संरक्षित भाग था, जिसके फलस्वरूप हेयरपिन (एचपी) कन्सट्रक्ट प्राप्त किया गया। एचपी कन्सट्रक्ट व्यंजक के तहत डीएसएमवी के विरुद्ध प्रतिरोध का एक परपोषी मॉडल में मूल्यांकन किया गया, अर्थात् एन. बेंथामियाना। कन्सट्रक्ट को पराजीनी वंशक्रमों के चुनौतीपूर्ण संरोपण में डीएसएमवी के

प्रति पूर्ण रूप से प्रतिरोध करने में प्रभावी पाया गया, जैसा कि लक्षण स्कोर और आण्विक विश्लेषण से देखा जा सकता है (चित्र 24)।



चित्र 24 : कंट्रोल एवं पराजीनी एन. बेंथामियाना में डीएसएमवी के साथ चुनौतीपूर्ण संरोपण पर प्रेक्षित लक्षण

उष्णकटिबंधीय फसलों के लिए जैव सूचना विज्ञान टूलों का विकास एवं अनुप्रयोग

जैव सूचना विज्ञान अभिगम का अनुकरण कसावा मोजेक विषाणु जिनोम में संभावित कसावा माइक्रो आरएनए (miRNA) की पहचान करने के लिए किया जाता है। इस अभिगम से संभावित विनियामक लक्ष्यों, पांच या इससे कम मिसमैचों की पहचान की गई तथा पूर्ण लंबाई वाले न्यूक्लियोटाइड अनुक्रमणों में कोई अंतराल नहीं पाया गया। चौदह (14) माइक्रो आरएनए (miRNA) परिवारों, नामतः mes-miR159, mes-miR164, mes-miR167, mes-miR168, mes-miR171, mes-miR319, mes-miR394, mes-miR395, mes-miR397, mes-miR408, mes-miR477, mes-miR482, mes-miR1446 और mes-miR2275 में कसावा मोजेक विषाणु जिनोम का पूर्ण रूप से प्रतिरोध करने की क्षमता है। फाइटोजोम के इनपुट अनुक्रमणों तथा एनसीबीआई ईएसटी अनुक्रमणों का प्रयोग करते हुए डिलिशन्स, इनसरशन्स एंड सबस्टिट्यूशन्स की तीनों श्रेणियों में क्षमतावान एसएनपी मार्करों का पूर्वानुमान किया गया। डीएनए की बहुरूपता के लिए लक्षण वर्णन किए गए और अभिज्ञात एसएनपी के जीन ऑनटोलॉजी वर्गीकरण किए गए।





फसल उत्पादन

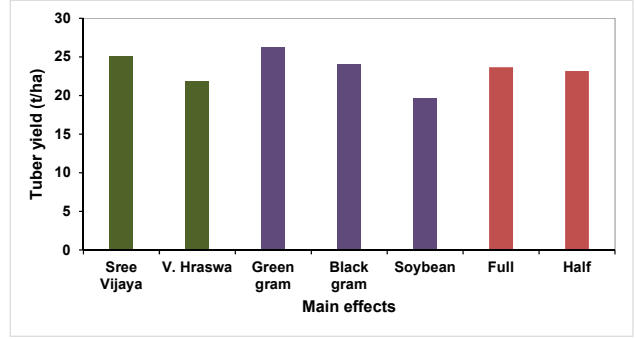
उष्णकटिबंधीय कंद फसलों में फसल और जल प्रबंधन

लघु अवधि वाली कसावा और फलियों सहित फसलीय प्रणालियां

दूसरे मौसम में खेत परीक्षण से यह पुष्टि हुई है कि चावल-दलहन-लघु अवधि कसावा प्रणाली एक व्यवहार्य एवं क्रमबद्ध फसलीय प्रणाली है (चित्र 25)। लघु अवधि वाली दोनों किस्में, अर्थात् श्री विजया (25.6 टन प्रति हेक्टे.) तथा वेल्लयानी हर्स्वा (21.77 टन प्रति हेक्टे.) फसल सघनीकरण के लिए उपयुक्त पाई गई (चित्र 26)। दूसरे वर्ष के दौरान, मूंग को उत्कृष्ट पाया गया और कसावा कंद उपज (26.22 टन प्रति हेक्टे.) पर इसका महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा। घटक फसलों के औसत उपज आकड़ों (दो वर्ष के) के आधार पर समकक्ष ऊर्जा (234.07 x 10³ एमजे प्रति हेक्टे.), समकक्ष कंद उपज (47.39 टन प्रति हेक्टे.), उत्पादन दक्षता (131.63 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. दिवस) और प्रणाली लाभप्रदता (एकल कसावा की तुलना में रूप 95,758 प्रति हेक्टे. का अतिरिक्त लाभ) पर किए गए आकलन से पता लगा है कि चावल (किस्म ऐश्वर्या)-उड़द (किस्म सीओ-6)-लघु अवधि कसावा (किस्म श्री विजया) प्रणाली उपयोगी, लाभप्रद तथा ऊर्जा दक्ष वाली थी। लघु अवधि कसावा (23-24 टन प्रति हेक्टे.) में एफवाईएम तथा नाइट्रोजन की आधी मात्रा तथा फास्फोरस की पूरी मात्रा की बचत करने की संभावना है। इसमें पीएच, जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटैशियम पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा किंतु दलहन युक्त फसलीय प्रणालियों में फास्फोरस का स्तर अधिक था।



चित्र 25 : चावल-उड़द-लघु अवधि कसावा अनुक्रम में लघु अवधि कसावा की तीसरी फसल



चित्र 26 : चावल आधारित प्रणाली में लघु अवधि कसावा की कंद उपज पर कसावा किस्मों, दलहन तथा उपजाऊपन के स्तरों का प्रभाव

कसावा में खरपतवार प्रबंधन

बारानी स्थितियों के तहत यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन (आरबीडी) में आठ उपचारों के साथ दूसरे मौसम के लिए कसावा (किस्म श्री विजया) में बेहतर खरपतवार प्रबंधन क्रियाओं की पहचान के लिए किए गए खेत परीक्षण में पता लगा है कि साधारण काली प्लास्टिक पलवार (बीपी) के तहत (संस्तुत कृषि क्रियाओं (पीओपी) की तुलना में 32 प्रतिशत अधिक) अधिकतम कंद उपज (28.26 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई जो खरपतवार नियंत्रण ग्राउंड कवर (डब्ल्यूसीजीसी) (26.62 टन प्रति हेक्टे.) तथा पारदर्शी प्लास्टिक पलवार (26.47 टन प्रति हेक्टे.) के समकक्ष थी। बगैर खरपतवार निकाले तथा संवर्धन वाले कंट्रोल प्लाटों में अंतिम फसल कटाई के समय खरपतवार बायोमास का शुष्क वजन सबसे ज्यादा (60.00 ग्रा. प्रति वर्ग मी.) था। पिछले वर्षों के औसत आंकड़े में सबसे ज्यादा कंद उपज सामान्य काली प्लास्टिक पलवार (25.57 टन प्रति हेक्टे.) के तहत पाई गई जो डब्ल्यूसीजीसी (24.58 टन प्रति हेक्टे.) के समतुल्य थी। फिर भी एक बार खरपतवार निकालने के साथ अंतः संवर्धन संबंधी उपचार के तहत अधिकतम शुद्ध लाभ (रूप 1,85,390; दो वर्ष का औसत शुद्ध लाभ रूप 1,72,295) प्राप्त किया गया। इसका कारण था कि सामान्य काली प्लास्टिक पलवार या पारदर्शी प्लास्टिक पलवार की तुलना में इसमें कम राशि खर्च हुई। तथापि, श्रमिकों का अभाव, समय पर अनुपलब्धता तथा उच्च श्रमिक लागत जैसी समस्याओं पर ध्यान देते हुए डब्ल्यूसीजीसी विधि, जिससे रुपये 1,55,795 का शुद्ध लाभ सृजित किया गया, की कसावा में खरपतवार नियंत्रण के लिए सिफारिश की जा सकती है।

जिमीकंद में जल प्रबंधन

खंडित खेत (प्लाट) डिजाइन में दूसरे मौसम के लिए पानी की जरूरत तथा सिंचाई तालिका के आकलन के लिए जिमीकंद पर खेत परीक्षण किए गए। मुख्य (प्लाटों) खेतों में दो प्रकार की सिंचाई अर्थात् ड्रिप सिंचाई तथा क्यारी

फसल उत्पादन

सिंचाई (चित्र 27 और 28) को शामिल किया गया। उप-प्लाटों में सिंचाई के दो चरणों का अलग-अलग आवर्ती में इस्तेमाल किया गया। इसमें रोपण के 1-12 सप्ताह बाद 75 % सीपीई पर सिंचाई, 13-24 सप्ताह के लिए 75 % सीपीई पर सिंचाई, 1-24 सप्ताह के लिए 75 % सीपीई पर सिंचाई, 1-12 सप्ताह के लिए 100% सीपीई पर सिंचाई, 13-24 सप्ताह के लिए 100 % सीपीई पर सिंचाई, 1-24 सप्ताह के लिए 100 % सीपीई पर सिंचाई, 1-12 सप्ताह के लिए 75 % सीपीई पर सिंचाई तथा 13-24 सप्ताह के लिए 100 % सीपीई पर सिंचाई और 1-12 सप्ताह के लिए 100 % सीपीई पर सिंचाई तथा 13-24 सप्ताह के लिए 75 % सीपीई पर सिंचाई शामिल है। कंट्रोल के रूप में बारानी फसल को भी शामिल किया गया। प्रतिदिन ड्रिप सिंचाई की गई तथा साप्ताहिक अंतराल में संस्तर (बेड) सिंचाई की गई। दैनिक वाष्पीकरण दर तथा फसल घटक के आधार पर पानी की मात्रा का निर्धारण किया गया।



चित्र 27 : ड्रिप सिंचाई के तहत जिमीकंद



चित्र 28 : संस्तर (बेड) सिंचाई के तहत जिमीकंद

ड्रिप सिंचाई में फसल पर अंकुरण प्रारंभ होने में 22 दिन का समय लगा, जबकि संस्तर सिंचाई में 36 दिन का समय लगा। ड्रिप सिंचाई में 36-46

दिन के अंदर 50 % अंकुरण तथा 52-55 दिन के अंदर 100 % अंकुरण प्राप्त किया गया। संस्तर सिंचाई का समानुपातिक मान क्रमशः 42-52 दिन तथा 68 दिन था। जहां आरंभिक अवधि में सिंचाई नहीं की गई थी, वहां 50 % अंकुरण में 68-90 दिन तथा 100 % अंकुरण में 105-110 दिन का समय लगा। मासिक अंतराल पर आकृति मूलक लक्षणों की निगरानी की गई जो वितान (कैनोपी) संस्थापन होने पर लगभग समानरूपी थे। तथापि, पांच महीनों की विकासावस्था के दौरान 100 % पर ड्रिप सिंचाई के तहत फसल की अधिकतम बढ़वार, वितान फैलाव, पत्तियों की संख्या तथा पत्ती क्षेत्र प्रेक्षित किया गया।

मासिक अंतराल पर दो गहराइयों, अर्थात 0-15 सें. मी. तथा 15-30 सें. मी. से मृदा नमूने एकत्रित किए गए तथा रोपण के छः माह की अवधि में नमी तत्व का आकलन किया गया। ड्रिप सिंचाई में मृदा के ऊपरी भाग में 20-40 % का नमी तत्व कायम किया गया, जो कि संस्तर सिंचाई में 20-30 % था तथा बिना जुताई के तहत नमी तत्व 20 % से भी कम था।

ड्रिप सिंचाई में घनकंद (कर्म) उपज संस्तर (बेड) विधि के समान थी। सिंचाई के स्तरों में 1-24 सप्ताह की संपूर्ण अवधि के दौरान 100 % सीपीई में सिंचाई से अधिकतम उपज प्राप्त हुई (41.14 टन प्रति हेक्टे.)। तथापि, यह 13-24 सप्ताह (38.52 टन प्रति हेक्टे.) के दौरान 100 % सीपीई, 1-24 सप्ताह के दौरान 75 % सीपीई, 1-12 सप्ताह के दौरान 75 % सीपीई, 13-24 सप्ताह के दौरान 100 % सीपीई और 1-12 सप्ताह के दौरान 100% सीपीई और 13-14 सप्ताह के दौरान 75 % सीपीई पर सिंचाई के समतुल्य थी। अनुक्रिया प्रभावों पर विचार करते हुए 13-24 सप्ताह के दौरान 100 % सीपीई पर ड्रिप सिंचाई से अधिकतम उपज (46.56 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त हुई, इसके बाद 1-24 सप्ताह (40.41 टन प्रति हेक्टे.) की संपूर्ण अवधि के दौरान संस्तर सिंचाई में सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। 100 % सीपीई में ड्रिप सिंचाई के तहत प्राप्त उपज, 1-24 सप्ताह के दौरान 75% सीपीई में ड्रिप सिंचाई तथा 1-12 सप्ताह के दौरान 75 % सीपीई और 13-24 सप्ताह के दौरान 100 % सीपीई तथा 1-12 सप्ताह के दौरान 100 % सीपीई में सिंचाई और 13-24 सप्ताह के दौरान 75 % सीपीई में सिंचाई से प्राप्त उपज के समतुल्य थी। जल की आवश्यकता 13-24 सप्ताह के दौरान काफी महत्वपूर्ण पाई गई, अर्थात आरंभिक अंकुरण वाले चरण की तुलना में कंद स्थूलता वाला चरण। संस्तर सिंचाई की तुलना में ड्रिप सिंचाई से घनकंद उपज में 13 % तथा जल उपयोग दक्षता में 38 % की वृद्धि हुई। मौसम के दौरान बारानी फसल (कंट्रोल रूप में) का उत्पादन 24.70 टन प्रति हेक्टे.



था। 46.50 टन प्रति हेक्टे. की लक्षित उपज हासिल करने के लिए जिमीकंद की जल आवश्यकता 4.30 मि. मी. प्रति दिवस आंकी गई।

कसावा में उर्वरीकरण प्रबंधन के लिए उत्कृष्ट विधि

उर्वरीकरण के माध्यम से नाइट्रोजन तथा पोटेसियम उर्वरकों की इष्टतम मात्रा का पता लगाने और कसावा की खेती में उत्कृष्ट विधि के माध्यम से कृषि क्रियाओं के पैकेज विकसित करने हेतु एक फील्ड परीक्षण किया गया। नाइट्रोजन तथा पोटेसियम पोषक तत्वों के प्रत्येक के तीन स्तरों के साथ 3² बहु-उपादाना अभिकल्पना (फैक्टोरिअल डिजाइन) में परीक्षण किए गए। नाइट्रोजन तथा पोटेसियम के 75, 100 और 125 कि. ग्रा. हेक्टे के स्तरों को शामिल किया गया तथा मूल मृदा अनुप्रयोग के रूप में फास्फोरस की पूर्ण खुराक का प्रयोग किया गया। 100 : 50 : 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की मानक एनपीके (नाइट्रोजन फास्फोरस तथा पोटेसियम) संस्तुत मात्रा को कंट्रोल के रूप में रखा गया।

मिनीसेट तकनीक के माध्यम से कसावा की श्री विजया किस्म की रोपण सामग्री को ग्रीष्म मौसम के दौरान रोपित किया गया और उर्वरीकरण उपचार किया गया। अध्ययन के प्रथम वर्ष के दौरान पोटासियम के विभिन्न स्तरों तथा नाइट्रोजन एवं पोटेसियम की अनुक्रिया का कंद उपज पर काफी प्रभाव पड़ा जबकि नाइट्रोजन स्तर का प्रभाव समतुल्य था। पोटेसियम के बढ़ते स्तरों की सकारात्मक अनुक्रिया थी। अनुक्रिया प्रभावों में से, नाइट्रोजन तथा पोटेसियम प्रत्येक का 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. प्रयोग किए जाने से अधिकतम कंद उपज (53.25 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई। तथापि यह 75 कि. ग्रा. नाइट्रोजन एवं 125 कि. ग्रा. पोटेसियम (51.08 टन प्रति हेक्टे.) तथा नाइट्रोजन एवं पोटेसियम (51.91 टन प्रति हेक्टे.) प्रत्येक के 100 कि. ग्रा. के प्रयोग से प्राप्त उपज के समतुल्य था। कंट्रोल के तहत ग्रीष्म मौसम के दौरान फसल उपज 11.40 टन प्रति हेक्टे. थी।

जिमीकंद में उर्वरीकरण प्रबंधन

जिमीकंद की वृद्धि तथा उपज पर उर्वरीकरण की आवर्ती, उसकी मात्रा तथा अवधि के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर के क्षेत्रीय केन्द्र में एक खेत परीक्षण किया गया। खंडित प्लाट डिजाइन में परीक्षण किया गया और मुख्य प्लाट में उर्वरीकरण अंतराल (2, 3 तथा 4 दिवस) के साथ परीक्षण किया गया। उप-प्लाटों में उर्वरक की संस्तुत मात्रा (घुलनशील उर्वरक N-P₂O₅ - K₂O 120-60-120 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) को 30 (N-P₂O₅ - K₂O 4-2-4 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. प्रति खुराक) 40 (N-P₂O₅ - K₂O 3-1.5-3 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. प्रति खुराक) तथा 50 (N-P₂O₅ - K₂O 2.4-1.2-2.4 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. प्रति खुराक) की खुराकों

में विभाजित किया गया और ड्रिप सिंचाई के माध्यम से इसका प्रयोग किया गया। चैक (IW/CPE : 1.0; P₂O₅ @ 60 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से मूल प्रयोग; रोपण के 1 (40 %), 2 (30 %) तथा 3 (30 %) माह के बाद (एमएपी) N- K₂O 120-120 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. मृदा प्रयोग और एक कंट्रोल (बगैर उर्वरक प्रयोग) को तुलना के लिए अलग से शामिल किया गया। उपचारों को तीन बार दोहराया गया। इन उपचारों को रोपण के 10 दिन बाद कार्यान्वित किया गया। सभी उपचारों में अंतिम जुताई के समय 10 टन प्रति हेक्टे. की दर से फार्मयार्ड खाद का प्रयोग किया गया। फसल की 80 % सीपीई पर ड्रिप सिंचाई की गई। कटाई से 10 दिन पहले सिंचाई बंद की गई। 8 एमएपी पर फसल कटाई की गई।

उच्च उर्वरीकरण के तहत 3 तथा 5 एमएपी पर अधिकतम पादप ऊंचाई तथा वितान (कैनोपी) फैलाव पाया गया। 2-3 दिन के अंतराल पर 3 एमएपी पर 30-40 हिस्सों में उर्वरीकरण प्रयोग करने से पादप अधिक लंबे तथा विशाल रूप से फैले हुए पाए गए जबकि 50 खंडित खुराकों में 3 दिन के अंतराल पर उर्वरीकरण से 5 एमएपी पर लंबे एवं चौड़े पादप पाए गए। 3 दिन के अंतराल पर उर्वरीकरण के तहत घनकंद की अधिकतम उपज (32.30 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई। संस्तुत उर्वरक का अधिक खंडित संख्या में प्रयोग करने से घनकंद की अधिकतम उपज पाई गई। तथापि, संस्तुत उर्वरक का 40 खंडों में उपयोग करने से घनकंद की उच्च उपज पाई गई। उर्वरीकरण अंतराल तथा संस्तुत उर्वरक मात्रा के खंडों के बीच अनुक्रिया प्रभाव काफी ज्यादा था। 3 दिन के अंतराल पर उर्वरीकरण के साथ उर्वरक की संस्तुत मात्रा की 50 खंडित संख्या में प्रयोग करने से घनकंद की कम उपज (30.90 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई। उर्वरीकरण के प्रति फसल की अनुक्रिया 150 दिन तक पाई गई। 150 दिन बाद प्रयोग किए गए पोषक तत्व पादप के लिए उपयोगी नहीं पाए गए। 3 दिन के अंतराल पर उर्वरीकरण तथा उर्वरकों की संस्तुत मात्रा की 50 खंडित संख्या में उर्वरकों के इस्तेमाल वाले उर्वरीकरण में 61.70 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की अधिकतम उर्वरक उपयोग दक्षता प्राप्त की गई जो मृदा में उर्वरकों की संस्तुत मात्रा की तुलना में 33.40 kg kg⁻¹ ज्यादा थी (मृदा उपयोग की पोषक उपयोग दक्षता 28.30 kg kg⁻¹)।

मृदा जल-पोषक उपयोग, जड़ विशिष्टताओं तथा कसावा उत्पादकता पर हाइड्रो-फिजिकल गुणधर्म

कसावा के हाइड्रो-फिजिकल, पोषक उपयोग तथा जड़ विशिष्टताओं से संबंधित जुताई तथा पलवार क्रियाओं द्वारा प्रभावित मृदा विशिष्ट गुणों के

स्थानिक तथा अल्पकालिक रूपांतरण का अध्ययन करने के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवन्तपुरम (अक्षांश 8°32'46.5" N; देशांतर 76°54'50.1" E; समुद्र सतह से 73 मी. की ऊंचाई) में नए परीक्षण आरंभ किए गए (चित्र 29)। यहां कि आरंभिक मृदा (बनावट - रेतीली दोमट मिट्टी) में 0-82 % जैविक कार्बन तत्व के साथ काफी ज्यादा अम्लीय (पीएच 4.20) तत्व, उपलब्ध नाइट्रोजन की मात्रा न्यून (165.50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.), फास्फोरस की उच्च उपलब्धता (50.90 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) तथा पोटेशियम की न्यून मात्रा (109.60 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) पाई गई। खंडित प्लाट डिजाइन में तीन जुताई विधियों {पारंपरिक जुताई (टी₁), गहरी जुताई (टी₂) तथा न्यूनतम जुताई (टी₃)} और तीन प्रकार की पलवार प्रक्रियाओं {छिद्रित खरपतवार नियंत्रण भूमि आवरण (डब्ल्यूसीजीसी) (एम₁)}, सजीव फसल (एम₂) तथा बगैर पलवार (एम₃) के साथ कसावा (किस्म श्री विजया) में खेत परीक्षण किए गए। दिनांक 22 दिसम्बर, 2014 को फसल का रोपण किया गया। ग्यूलफ परमीथेमीटर का इस्तेमाल करते हुए मृदा की जलीय (हाइड्रोलिक) विशिष्टताओं का अध्ययन किया गया। यह एक स्थिर-हैड-डिवाइस है जो मैरिओट सिफोन सिद्धांत के आधार पर परिचालित होती है और यह खेत संतृप्तीकरण जलीय चालकता, मैट्रिक फ्लक्स क्षमता तथा खेत में मृदा शोषकता के लिए एक निर्धारण की सरलतम विधि उपलब्ध कराती है।

जब विभिन्न स्थानों पर आरंभिक मृदा नमी तत्व 3.60 - 5.00 %, वी/वी का आकलन किया गया तो आरंभिक मृदाओं में खेत संतृप्त जलीय चालकता 0.043 - 0.067 सें. मी. प्रति मिनट, मैट्रिक क्षमता 0.0060 - 0.0094 वर्ग सें. मी. प्रति मिनट तथा शोषकता 0.046 - 0.056 सें. मी. मिनट^{-1/2} थी। उपचारों में, पारंपरिक जुताई के तहत मृदा की संतृप्त जलीय चालकता तथा शोषकता 26 % थी जो न्यूनतम जुताई की तुलना में 41 % ज्यादा थी। ग्राउंड कवर शीट (12.40 % वी/वी) तथा बिना पलवार वाले प्लाटों (6.10 %) के बीच सतही मृदा नमी तत्व में काफी विचलन देखा गया, लेकिन जब 4.70 मि. मी. तीव्रता के साथ वर्षा के एक दिन बाद रीडिंग ली गई तो विभिन्न जुताई उपचारों में इसमें कोई खास विचलन नहीं पाया गया। 2एमएपी में जड़ प्राचल सहित बायोमैट्रिक लक्षणों का अध्ययन किया गया। जड़ अवशोषण की संख्या 13 (टी₃ एम₂) से 24 (टी₂ एम₂) के बीच थी। इसी प्रकार कंदीय जड़ों की संख्या टी₃ एम₂ के तहत शून्य से टी₁ एम₂ में 4 के बीच थी। सामान्य रूप में, पारंपरिक जुताई के तहत डब्ल्यूसीजीसी प्रयोग वाले प्लाटों में वृद्धि प्राचल, जैसे पादप ऊंचाई, हरी पत्तियों की संख्या तथा पत्ती क्षेत्र सूचकांक बेहतर पाए गए (चित्र 30)।



चित्र 29 : परीक्षण खेत का दृश्य



चित्र 30 : डब्ल्यूसीजीसी के तहत कसावा का निष्पादन तथा पारंपरिक जुताई में फसल पलवार

उष्णकटिबंधीय कंद फसलों में मृदा स्वास्थ्य एवं पादप पोषण

एसएसएनएम के द्वारा बेहतर उर्वरक प्रबंधन क्रियाएं

यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन (आरबीडी) में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के फार्म में छः उपचारों (नाइट्रोजन-विलोपन, फास्फोरस-विलोपन, पोटेशियम-विलोपन, एनपीके-विलोपन, वर्तमान सिफारिश (पीआर) एवं एमएसएनएम) तथा चार प्रतिकृतियों के साथ शकरकंदी (फसल 1 और 2), जिमीकंद (ईएफवाई) (फसल 4) तथा कसावा (फसल 7) के स्थान विशिष्ट पोषण प्रबंधन (एसएसएनएम) पर तीन खेत परीक्षण किए गए। प्रकाशित साहित्य के आधार पर शकरकंदी के एसएसएनएम के लिए क्यूयूईएफटी (QUEFTS) मॉडल का संविरचन किया गया और खेत परीक्षणों में उसे वैधीकृत किया गया। जिमीकंद पर खेत परीक्षण के अनुमानित और वास्तविक परिणामों में बेहतर उपज प्राप्त की गई, इससे पता लगता है कि भारत में जिमीकंद के लिए उन्नत एनपीके उर्वरक मात्रा का प्रयोग किए जाने संबंधी सशक्त सिफारिशों हेतु क्यूयूईएफटीएस मॉडल का उपयोग किया जा सकता है। एसएसएनएम प्लाट की उपज 33.50 टन प्रति हेक्टे. थी, जबकि पीआर प्लाट की उपज 27.00 टन प्रति हेक्टे. थी। पीआर प्लाट की तुलना में

एसएसएनएम प्लॉट में विविध पोषण उपयोग दक्षता प्राचलों में काफी वृद्धि पाई गई।

पिछले सात मौसमों के दौरान कसावा के एसएसएनएम पर किए गए खेत परीक्षण में एसएसएनएम उपचार को वर्तमान संस्तुति (चित्र 31) से बेहतर पाया गया। वर्तमान सिफारिश (32.30 टन प्रति हेक्टे.) की तुलना में, एसएसएनएम उपचार (37.60 टन प्रति हेक्टे.) में उपज काफी ज्यादा पाई



चित्र 31 : कसावा के एसएसएनएम पर खेत परीक्षण

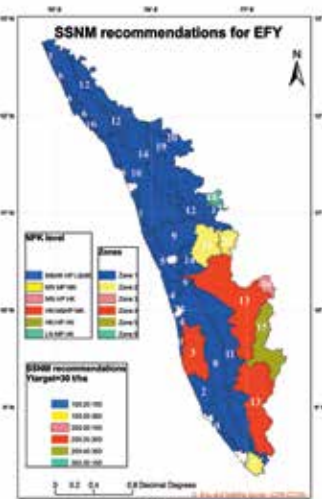
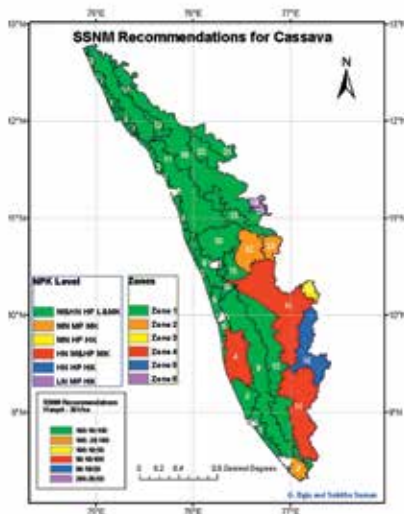
गई। 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 तथा 50-60 सें. मी. गहराई में 20 विविध प्राचलों की रूपरेखा वितरण का अध्ययन कर मृदा गुणवत्ता पर एसएसएनएम के दीर्घावधि स्थायीत्वता का आकलन किया गया। अध्ययन के परिणामों से पता लगा है कि पीआर प्लॉट की तुलना में एसएसएनएम प्लॉट में मृदा गुणवत्ता में महत्वपूर्ण सुधार हुआ।

क्षेत्र विशिष्ट एनपीके के लिए सिफारिश तैयार करने हेतु क्यूयूईएफटीएम मॉडल का इस्तेमाल किया गया तथा भारत के मुख्य उत्पादक पर्यावरणों में कसावा, जिमीकंद तथा शकरकंदी की उपज के विविध लक्ष्यों के लिए

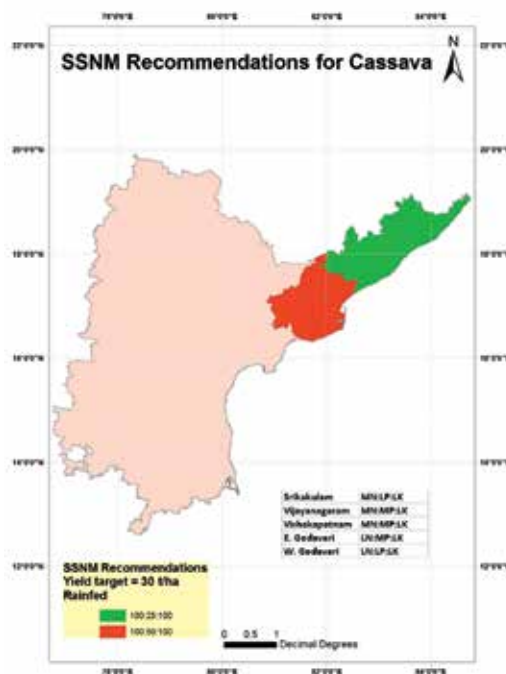
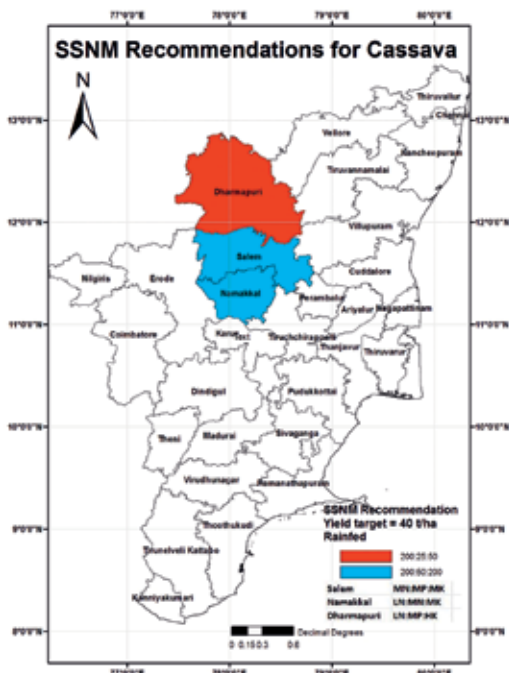
भू-सूचना विधियों का इस्तेमाल करते हुए संभावित उपज, देशी पोषक-तत्व की आपूर्ति, पोषक पुनः प्राप्ति अंश, बैचमार्क मृदा श्रृंखला और/या कृषि पारिस्थितिकीय यूनितों/क्षेत्रों के आधार पर एसएसएनएम अनुक्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र तैयार किए गए। चित्र 32 तथा 33 में विकसित किए गए कुछ एसएसएनएम अनुक्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र दर्शाए गए हैं। उपरोक्त एसएसएनएम अनुक्षेत्र वर्गीकरण मानचित्रों तथा बेहतर उर्वरक प्रबंधन



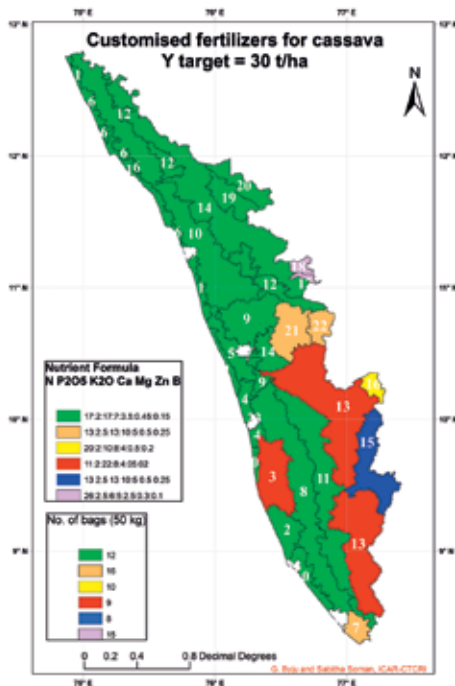
क्रियाओं (एफबीएमपी) के सिद्धांतों के आधार पर विविध उपज लक्ष्यों के लिए भारत के सभी मुख्य उत्पादक पर्यावरणीय स्थितियों के लिए कसावा, जिमीकंद तथा शकरकंदी के लिए गौण तथा सूक्ष्म पोषक प्रबलीकृत विशिष्ट उर्वरक विकसित किए गए। चित्र 34 में, उदाहरण के तौर पर, छः विविध पोषण प्रबंधन क्षेत्रों के लिए और 30.00 टन प्रति हेक्टे. की लक्षित उपज प्राप्त करने हेतु केरल में कसावा के लिए उक्त क्षेत्रों के संबंध में विशिष्ट उर्वरकों को दर्शाया गया है। छेनकल पंचायत, जिला तिरुवनंतपुरम, केरल में पांच खेतों में जिमीकंद के लिए विकसित विशिष्ट उर्वरकों के वैधीकरण हेतु ऑन-फार्म वैधीकरण परीक्षण किए गए।



चित्र 32 : $Y_{target} = 30$ टन प्रति हेक्टे. की उपज लिए केरल राज्य में कसावा तथा जिमीकंद के एसएसएनएम अनुक्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र



चित्र 33 : क्रमशः Y_{target} 40 तथा 30 टन प्रति हेक्टे. के लिए क्रमशः तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश में कसावा के लिए एसएसएनएम अनुक्षेत्र वर्गीकरण मानचित्र



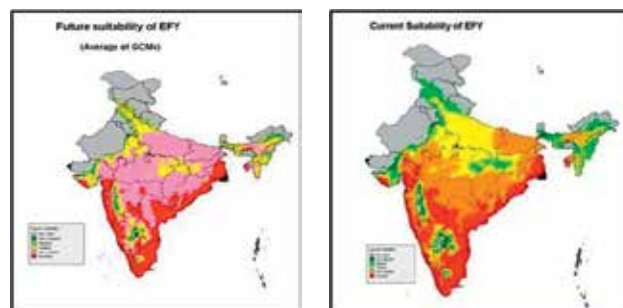
चित्र 34: Y_{target} = 30 टन प्रति हेक्टे. के लिए केरल में कसावा के छः विविध क्षेत्रों के लिए विकसित विशिष्ट उर्वरक

जलवायु अनुकूलता अध्ययन

भू-सूचना विधियों का इस्तेमाल करते हुए भारत में ज़िमीकंद तथा शकरकंदी की वर्तमान तथा भावी जलवायु अनुकूलता का अध्ययन किया गया। अध्ययन के परिणामों से पता लगा है कि जलवायु अनुकूलता (सभी पिक्सल में औसत

% परिवर्तन) में -1.30 से + 9.20 % परिवर्तन के साथ आंध्र प्रदेश, बिहार, कर्नाटक, पश्चिमी बंगाल तथा झारखंड के ज्यादातर क्षेत्रों में ज़िमीकंद पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा है।

वर्ष 2030 तक तापमान में 0.91 और 1.16° से. के बीच वृद्धि का अनुमान है। वर्ष 2030 तक वर्षा में + 15.60 से + 46.40 मि. मी. के बीच परिवर्तन का अनुमान है (चित्र 35)।



चित्र 35 : सृजित इकोक्रॉप मॉडल का इस्तेमाल करते हुए ज़िमीकंद की मौजूदा तथा भावी (2030, 22 जीएएम का औसत) अनुकूलता

सुदूर संवेदन (रिमोट सेंसिंग) का इस्तेमाल करते हुए क्षेत्रफल आकलन

सलेम जिले में कसावा के क्षेत्रफल आकलन के लिए एल्गोरिथम विकसित करने हेतु केरनल बेस्ड पॉलीबिलिस्टिक अप्रोच सी-मीन्स (पीसीएम) वर्गीकरण विधि का उपयोग किया गया। भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आईआईआरएस), देहरादून के सहयोग से किए जा रहे अध्ययन में दिसंबर 2013 से जनवरी,



2015 की अवधि के दौरान अस्थाई लैंडसैट-8 ओएलआई चित्रों का उपयोग किया गया। वायुमंडलीय संशोधित अस्थाई चित्र (एटीसीओआर का इस्तेमाल करते हुए) विकसित किए गए जो वायुमंडल तथा सौर प्रदीपन के प्रभाव को काफी कम करता है। आंकड़ों की क्षेत्रीय विमितीयता को कम करने के लिए एनडीवीआई चित्र भी सृजित किए गए। वानस्पतिक सूचकांकों का इस्तेमाल करने के अन्य लाभों में वानस्पतिक संकेतों (सूर्य कोण का सामान्यीकरण करते हुए) का संवर्धन, सूर्य की किरणों को कम करना, छाया तथा मृदा पृष्ठभूमि प्रभाव शामिल हैं। भूमि पर मौजूद अन्य प्रकार की फसलों/वनस्पति से कसावा को अलग करने तथा इसकी पहचान के लिए अस्थाई वानस्पतिक सूची का इस्तेमाल किया जा रहा है।

कसावा में दीर्घावधि उर्वरक एवं खाद परीक्षण

फसल के 10वें मौसम में कसावा उत्पादन तथा मृदा उत्पादकता के टिकाऊपन पर खाद और उर्वरकों के नियमित प्रयोग के प्रभाव की विस्तृत जांच की गई। एनपीके का 125 : 50 : 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से प्रयोग करने पर सर्वाधिक उपज (30.84 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई तथा यह एनपीके 100 : 50 : 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से (25.17 टन प्रति हेक्टे.) तथा 50 : 50 : 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.13 टन प्रति हेक्टे.) की दर से प्रयोग प्राप्त उपज के समकक्ष थी। एनपीके का 78 : 0 : 48 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से मृदा जांच आधारित प्रयोग किए जाने से 22.57 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त हुई। यह एनपीके 100 : 50 : 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से (25.17 टन प्रति हेक्टे.) और 50 : 50 : 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (25.13 टन प्रति हेक्टे.) की दर से प्रयोग किए जाने से प्राप्त उपज के समकक्ष थी। 10वें मौसम तक नियमित रूप से कसावा की खेती (बगैर खाद एवं उर्वरक से) से 17.93 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त हुई। एफवाईएम के विकल्प के रूप में विभिन्न जैविक खादों, अर्थात् लोबिया (27.29 टन प्रति हेक्टे.) के साथ स्वस्थाने हरी खाद, वर्मीकम्पोस्ट (29.31 टन प्रति हेक्टे.) तथा नारियल जटा कम्पोस्ट (28.31 टन प्रति हेक्टे.) का प्रयोग किए जाने से एफवाईएम (25.17 टन प्रति हेक्टे.) के समतुल्य उपज प्राप्त हुई। गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों, अर्थात् मैग्नीशियम, जिंक तथा बोरोन का एकल पोषक तत्व के रूप में, दो पोषकों तथा तीन पोषक तत्व संयोजनों के रूप में प्रयोग करने से पीओपी की तुलना में कंद उपज पर कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं पड़ा। तथापि, मैग्नीशियम का $MgSO_4 @ 10$ कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (28.64 टन प्रति हेक्टे.) की दर से मृदा जांच आधारित प्रयोग से तुलनात्मक रूप से अधिक उपज प्राप्त की गई।

नियमित जैविक खाद के प्रयोग के साथ-साथ नितांत कंट्रोल प्लाट से प्राप्त छः चयनित उपचारों से 10वें मौसम के लिए फसल के रोपण से पहले वर्ष 2014 के दौरान मृदा नमूने एकत्रित किए गए तथा मूल भौतिक प्राचलों के लिए इनका विश्लेषण किया गया। भिन्न-भिन्न तीव्रताओं के साथ वर्षा के बाद अगस्त-नवंबर, 2014 की अवधि के दौरान खेत में सतही मृदा नमी तथा तापमान की बारह बार निगरानी की गई। उपरोक्त उपचारों के लिए अगस्त के दौरान पिछली अवधि में मृदा जल गिरावट का परिकलन किया गया। यह मृदा बनावट में रेतीली दोमट (रेत - 66 %, गाद - 6 % तथा चिकनी मिट्टी 28 % w/w) मिट्टी वाली है और छः उपचारों में पाए गए रेत, गाद तथा दोमट मिट्टी में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं था। नितांत कंट्रोल में सर्वाधिक विशाल घनत्व (1.61 एमजी एम³) था जबकि एनपीके + वर्मीकम्पोस्ट तथा एनपीके + नारियल जटा कम्पोस्ट से उपचारित मृदाओं (1.43 - 1.45 एमजी एम³) में न्यूनतम मान पाए गए। इसी प्रकार से एनपीके + वीसी, एनपीके + एफवाईएम तथा जैविक खादों, अर्थात् वर्मीकम्पोस्ट, नारियल जटा कम्पोस्ट, राख तथा फसल अपशिष्ट उपचारों (44.20 - 45.60 %) के संयोजन में उच्च संरधता मान पाए गए। औसत अनुमापी मृदा नमी तत्व 4.30 से 11.80 % के बीच अलग-अलग था, जबकि मृदा तापमान 29.00 से 33.10⁰ से. के बीच था। अगस्त के दौरान चार दिन की अवधि में मृदा नमी गिरावट की संगणना से पता लगा है कि नितांत कंट्रोल में 49 % की तुलना में नारियल जटा कम्पोस्ट उपचार में मृदा नमी गिरावट का प्रतिशत (36 %) कम था। ग्युलेफ परमिटेटर का इस्तेमाल करते हुए छः उपचारों के लिए मृदा जलीय माप, अर्थात् संतृप्त जलीय चालकता, मैट्रिक क्षमता तथा शोषकता का मापन किया गया। न्यूनतम संतृप्त जलीय चालकता का मान नितांत कंट्रोल में 1.57 सें. मी. प्रति हेक्टे. था जबकि सभी चार जैविक खाद के समेकित उपयोग के तहत मान 3.93 सें. मी. प्रति हेक्टे. था। नितांत कंट्रोल में क्रमशः 0.217 प्रति वर्ग सें. मी. प्रति हेक्टे. तथा 0.0202 सें. मी. मि.^{1/2} के समनुरूपी मान से तुलना करने पर इस उपचार की अधिकतम मैट्रिक क्षमता और प्रति शोषकता मान 0.545 सें. मी. प्रति हेक्टे. तथा 0.1150 सें. मी. मि.^{1/2} पाए गए। परिणामों से पता लगा है कि 5 तथा 10 सें. मी. सैक्शन हैड पर संगणित संतृप्त जलीय चालकता, मैट्रिक क्षमता तथा शोषकता का स्तर नितांत कंट्रोल की तुलना में जैविक खाद के समेकित उपयोग के तहत ज्यादा था। मृदा विविधताओं के बीच संबंध से पता लगा है कि अधिकतम जल धारण क्षमता ($r = 0.583^*$) के साथ स्थूल घनत्व महत्वपूर्ण तथा नैगेटिव सहसंबंध वाला था।

उर्वरक स्तर बढ़ने से फास्फोरस, जिंक तथा लौह तत्व के स्तर में वृद्धि हुई। फास्फोरस का 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से प्रयोग करने पर उच्च फास्फोरस (80 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) जमाव पाया गया और मृदा जांच आधारित उर्वरक सिफारिश (एसटीबीएफ) उपचार में फास्फोरस के विलोपन से मृदा के फास्फोरस स्तर (50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) में काफी कमी आई। परीक्षण की गई विभिन्न जैविक खाद का पीएच तथा मृदा के फास्फोरस तथा लौह स्तर पर काफी प्रभाव पड़ा। अन्य उपचारों की तुलना में राख (ऐश) के प्रयोग में पीएच 6.95 ज्यादा था। दो पोषक तत्वों या तीन पोषक तत्व संयोजनों में गौण या एकल सूक्ष्म पोषक पोषक तत्व वाले उपचारों द्वारा मृदा फास्फोरस, लौह तथा जिंक स्तर काफी प्रभावित हुआ। उपचार में जिंक की मौजूदगी से मृदा के स्तर (3.69 – 4.15 पीपीएम) में काफी वृद्धि हुई। उर्वरक स्तर से कंद फास्फोरस तथा वृंत के जिंक तत्व काफी प्रभावित हुए। फास्फोरस के बगैर एसटीबीएफ में कंद फास्फोरस तत्व 0.134 % था, जो फास्फोरस के 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से (0.127 – 0.144 %) प्रयोग के समकक्ष था। जैविक खाद से कंद फास्फोरस तथा वृंत जिंक तत्व काफी प्रभावित हुए हैं। अकेले जैविक खाद (0.137 %) के प्रयोग में कंद फास्फोरस तत्व एफवाईएम उपचार (0.127 %) के समकक्ष था। लोबिया के साथ स्वस्थाने हरी खाद से वृंत जिंक तत्व (0.00543 %) काफी अधिक था। तथापि, उपचार के माध्यम से पादप पोषक तत्व अपटेक प्रभावित नहीं हुआ। उर्वरक की मात्रा से 3 एमएपी में जीवाणु संख्या, फफूंद तथा एसटनोमाइसिटीस काफी प्रभावित हुए। इसके साथ ही एनपीके 125 : 50 : 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से प्रयोग के तहत जीवाणु और फफूंद की उच्च समष्टि तथा मृदा जल आधारित उर्वरक और खाद के उपयोग के तहत एक्टिनोमाइसिटीस की उच्च समष्टि पाई गई। 3 एमएपी में फफूंद की समष्टि जैविक खाद के विभिन्न स्रोतों द्वारा प्रभावित हुई। नारियल जटा कम्पोस्ट में यह सबसे ज्यादा पाई गई। गौण और सूक्ष्म पोषक तत्वों का 3 एमएपी में एक्टिनोमाइसिटीस की समष्टि को छोड़कर (जहां बोरोन तथा जिंक के संयुक्त उपयोग से सर्वाधिक समष्टि देखी गई) मृदा जीवाणु, फफूंद तथा एक्टिनोमाइसिटीस की समष्टि पर कोई ज्यादा प्रभाव नहीं पड़ा।

कसावा कंद का साइनोजेनिक ग्लूकोसाइड तत्व उर्वरकों, विविध जैविक खाद तथा गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के विविध संयोजनों द्वारा काफी प्रभावित हुआ। एसटीबीएफ तथा निरपेक्ष कंट्रोल में एचसीएन तत्व न्यूनतम पाया गया जो क्रमशः 29.25 तथा 10.19 पीपीएम था जबकि एनपीके 125 : 50 : 125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर के प्रयोग से अधिकतम कंद एचसीएन

तत्व (76.83 पीपीएम) पाया गया। लोबिया के साथ स्वस्थाने हरी खाद के उपयोग से साइनोजेनिक ग्लूकोसाइड तत्व (53.04 पीपीएम) अधिक पाया गया। मैग्नीशियम के साथ जिंक के प्रयोग में सर्वाधिक कंद एचसीएन तत्व 112.83 पीपीएम पाया गया। विविध उपचारों द्वारा कसावा कंद के स्टार्च तत्व पर ज्यादा प्रभाव नहीं पड़ा।

पोटेसियम समूह जिनप्ररूपों की नाइट्रोजन दक्षता की जांच

पोटेसियम दक्ष जिनप्ररूपों की नाइट्रोजन क्षमता व दक्षता की जांच के लिए दूसरे मौसम में भी खेत परीक्षण किया गया। जिनप्ररूपों तथा नाइट्रोजन स्तरों की स्वतंत्र अनुक्रिया से कंद उपज काफी प्रभावित हुई। जिनप्ररूप सीआर 43-8 से सर्वाधिक उपज (41.24 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त हुई जो 7 III ई-5 (36.13 टन प्रति हेक्टे.) तथा डब्ल्यू-19 (38.59 टन प्रति हेक्टे.) के समकक्ष थी। नाइट्रोजन के प्रयोग के बिना (32.43 टन प्रति हेक्टे.) और नाइट्रोजन 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (33.60 टन प्रति हेक्टे.) के प्रयोग से प्राप्त कंद उपज, नाइट्रोजन 100 कि.ग्रा. प्रति हेक्टे. (37.26 टन प्रति हेक्टे.) तथा 150 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. (39.19 टन प्रति हेक्टे.) के प्रयोग से प्राप्त उपज, जो समतुल्य थीं, की तुलना में काफी कम थी। जिनप्ररूपों के साथ-साथ कसावा कंद का एचसीएन तत्व भी अलग-अलग था; एनीयूर में न्यूनतम (35.00 पीपीएम) तथा 6-6 में अधिकतम (255.10 पीपीएम) एचसीएन तत्व था। जिनप्ररूप 7 III ई-5 में काफी अधिक पोषक उपयोग दक्षता प्राचल थे, अर्थात् कृषि शरीरक्रिया विज्ञान दक्षता (72), पोषण अपटेक अनुपात (0.73), शरीरक्रिया विज्ञान दक्षता (106.40) तथा हार्वैस्ट सूचकांक (073)। पोषण उपयोग दक्षता प्राचल, अर्थात् सस्य विज्ञान संबंधी दक्षता (629), स्पष्ट पुनःप्राप्ति दक्षता (0.46), उपयोग दक्षता (4.28), कृषि शरीरक्रिया विज्ञान दक्षता (58.90), पोषण उपयोग अनुपात (172.80), कंद (0.75) तथा बायोमस (1.09) के लिए पोषण उपयोग नाइट्रोजन के स्तरों से काफी ज्यादा प्रभावित हुए और नाइट्रोजन 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. में यह सबसे ज्यादा थे। शरीरक्रिया प्राचलों में फसल वृद्धि दर (सीजीआर) तथा कंद स्थूलता दर (टीबीआर) जिनप्ररूपों द्वारा काफी प्रभावित हुई। नाइट्रोजन के स्तरों से सीजीआर भी काफी ज्यादा प्रभावित हुआ। सीआर 43-8 में अधिकतम सीजीआर (27.93 ग्रा. एम⁻² दिवस⁻¹) था जो डब्ल्यू-19 (24.05 ग्रा. एम⁻² दिवस⁻¹) के समकक्ष था। डब्ल्यू-19 (4.26 ग्रा. दिवस⁻¹) में टीबीआर अधिकतम था और समस्त एनयूई जिनप्ररूपों के समकक्ष था। 100 कि.ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से प्रयोग किए गए नाइट्रोजन में सीजीआर अधिकतम था जो नाइट्रोजन 50 कि. ग्रा. तथा 150 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर के प्रयोग के समकक्ष था। एनीयूर के लिए पत्ती (4.07 %), वृंत (1.21 %) तथा कंद (0.64 %) नाइट्रोजन काफी अधिक था। नाइट्रोजन स्तरों से वृंत (1.14 %)

तथा कंद (0.84 %) नाइट्रोजन काफी प्रभावित हुआ और 100 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से प्रयोग किए गए नाइट्रोजन में अधिकतम मान पाए गए, जो कि नाइट्रोजन @ 150 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के समकक्ष थे।

पोटेशियम समृद्ध जिनप्ररूपों का खेत प्रदर्शन परीक्षण

दो मौसमों (2013-2014, 2014-2015) के दौरान प्रत्येक तीन स्थानों में (कृषि विज्ञान केन्द्र (केवीके), सीएआरडी, पठानामथीट्टा, केवीके, मित्रानीकेथान, तिरुवनंतपुरम, केवीके, सदानंदपुरम, कोल्लम, आंचल, कालयापुरम, सदानंदपुरम तथा छुल्लीमानूर स्थित खेत) सात चयनित पोटेशियम समृद्ध जिनप्ररूपों के साथ खेत प्रदर्शन परीक्षणों से पता लगा है कि पोटेशियम के बगैर तथा पोटेशियम @ 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के साथ एनीयूर (चित्र 36) और 7 III ई 3-5 बेहतर उपज (4-11 कि. ग्रा. पादप) वाले जिन प्ररूप थे और उनकी पाकय गुणवत्ता भी अच्छी थी।

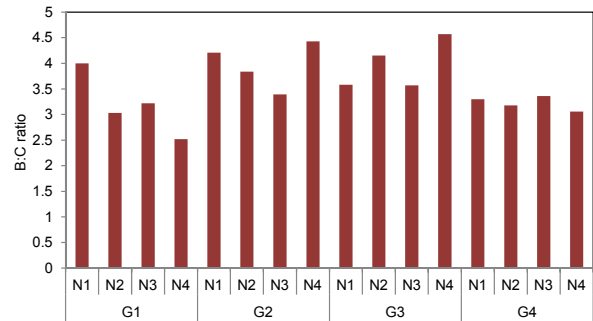


चित्र 36 : कोट्टाराक्कारा में जिनप्ररूपों एनीयूर की कटाई का दृश्य

चयनित पोषण उपयोग दक्षता वाले जिनप्ररूपों के साथ न्यूनतम इनपुट प्रबंधन कार्यनीति

चार पोषण प्रबंधन प्रक्रियाओं के तहत तीन एनपीके समृद्ध जिनप्ररूपों के साथ दो मौसमों के लिए किए गए खेत परीक्षणों से पता लगा है कि कंद उपज (क्रमशः 33.68 तथा 34.72 टन हेक्टे.) तथा बी. सी. अनुपात (क्रमशः 4.43 एवं 4.57) के आधार पर न्यूनतम इनपुट प्रबंधन के तहत वंशावली सं. 766 (जी1) तथा एच-1687 (जी4) की तुलना में जिनप्ररूप, अर्थात् वंशावली सं. 905 (जी2) तथा 906 (जी3) को आशाजनक पाया गया (चित्र

37)। न्यूनतम इनपुट प्रबंधन कार्यनीति (जैविक खाद के स्रोत के रूप में लोबिया के साथ स्वस्थाने हरी खाद के साथ-साथ N, P, K, MgSO₄ तथा ZnSO₄ @ 106 : 0 : 88.5 : 7.5 : 2.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के मृदा जांच आधारित उपयोग और जैव उर्वरकों का मिश्रण (नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फास्फोरस तथा पोटेशियम घुलनशील तत्व प्रत्येक 10 ग्रा. प्रति पादप की दर) से फास्फोरस, पोटेशियम, मंगनीज तथा जिंक में क्रमशः 100.00, 11.50, 62.50 तथा 80.00 % की बचत की जा सकती है। पीओपी सिफारिशों की तुलना में न्यूनतम इनपुट प्रक्रिया के तहत इनपुट लागत में 55 % तक गिरावट हुई।



चित्र 37 : विविध पोषण प्रबंधन प्रक्रियाओं के साथ विविध पोषण उपयोग दक्षता वाले जिनप्ररूपों के तहत बी : सी अनुपात

बारानी पर्वतीय क्षेत्र कसावा उत्पादन प्रणालियों के लिए समेकित मृदा एवं जल संरक्षण कार्यनीतियां

तमिलनाडु के पूर्वी घाटों के मुख्य पर्वतीय क्षेत्रों में कसावा की खेती की जाती है, जो जटिल जोखिम प्रवण और दुर्गम क्षेत्र के तहत है। यहां मृदा कटाव व अपरदन, भूमि उपयोग में बदलाव के कारण जल और पर्यावरणीय सुरक्षा, दोषपूर्ण कृषि क्रियाओं के साथ बारानी खेती, मृदा जैविक पदार्थों में गिरावट तथा फसल और पशुधन उत्पादकता से संबंधित जोखिम प्रतिदिन बढ़ रहे हैं। अतः मृदा जल भंडारण तथा पोषण उपयोग दक्षता बढ़ाने के लिए छिद्रित भूमि आवरण शीट का इस्तेमाल करते हुए पाछामलाई पर्वतीय क्षेत्र में बारानी कसावा की मृदा गुणवत्ता तथा उत्पादकता पर उचित कार्यनीतियों का मूल्यांकन किया गया।

वेंगामुडी गांव, पाछामलाई पर्वतीय क्षेत्र, तमिलनाडु के पूर्वी घाट (अक्षांश 11°19.476 N; देशांतर रेखांश 78°34.363 E; समुद्र सतह से 806 मी. ऊंचाई) में दिनांक 2 सितंबर, 2014 को कसावा के पहली मौसम की फसल कटाई की गई। सात उपचारों के साथ (चित्र 38) बारानी कसावा में मृदा नमी एवं पोषक तत्व, फास्फोरस तथा पोटेशियम के अनुक्रिया प्रभाव का अध्ययन करने के लिए इसी गांव के ढलान वाले पर्वत के सबसे निचले

फसल उत्पादन

खेत में अलग-अलग स्थानों पर खेत परीक्षण किए गए। बहु-उपादानी अभिकल्पना (फ़ैक्टोरियल डिजाइन) में निरपेक्ष कंट्रोल (एसी) सहित किसान कृषि क्रियाओं (एफपी) तथा वैज्ञानिक कृषि क्रियाओं (एसपी) के तहत उपचारों में काली छिद्रित भूमि आवरण (जीसी), उड़द (आईसी) के साथ कसावा का अंतः फसलीकरण तथा कंट्रोल (सी) जैसे उपचार शामिल थे। आरंभिक मृदा नमूनों में नाइट्रोजन की उपलब्धता न्यूनतम (123.00 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.), फास्फोरस की उपलब्धता मध्यम (16.20 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) तथा पोटेशियम की उपलब्धता उच्च (436.40 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) पाई गई। एफपी तथा एसपी में प्रयोग किए गए पोषक तत्वों की मात्रा 204-204-161 तथा 108-20-98 N-P-K कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. थी। कसावा का रोपण दिनांक 04 सितंबर, 2014 को किया गया। दिनांक 02 तथा 11 दिसंबर, 2014, 08 जनवरी तथा 12 फरवरी, 2015 को चार अलग-अलग वर्षा घटनाक्रमों/चरणों के बाद उक्त उपचारों में (थीटा प्रोब तथा मृदा तापमान प्रोब) में आयतनी (वोल्यूमेट्रिक) सतही मृदा नमी तथा मृदा तापमान का मापन व आकलन किया गया। उक्त अवधि के दौरान व्यापक औसतन मृदा

नमी तत्व का आकलन किया गया जो औसतन क्रमशः 12.40, 16.70, 14.60 तथा 7.70 % वी/वी था। फसल के दो चरणों अर्थात् 02 दिसंबर तथा 08 जनवरी, 2015 में उपचारों के लिए शुष्क वायु और खेत नमी स्थितियों में फास्फोरस तथा पोटेशियम की उपलब्धता का आकलन किया गया। चार महीने वाले कसावा पादपों में चयनित उपचारों के लिए बायोमैट्रिक निगरानी की गई। एसी उपचार में प्रथम वर्ष परीक्षण की कंद उपज 7.51 टन प्रति हेक्टे. से एसपी उपचार में 14.99 टन प्रति हेक्टे. के बीच थी। जीसी उपचार में 13.87 टन प्रति हेक्टे. की उपज थी जबकि बगैर शीट (कंट्रोल) में 12.11 टन प्रति हेक्टे. की उपज थी और उपज अंतराल काफी ज्यादा था। कंद में स्टार्च तत्व अलग-अलग था। यह एसी में 18.30 % से एसपी उपचार में 23.90 % था तथा जीसी उपचार में अधिकतम तत्व (24.00 %) पाया गया। कंद उपज से नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम उपयोग दक्षता की संगणना की गई तथा पोषक तत्वों की मात्रा का उपयोग किया गया। एफपी (23, 23.10 %), जीसी (31, 13 तथा 20 %) तथा बगैर शीट (23, 12 तथा 17 %) में एनपीके उपयोग दक्षता काफी अधिक पाई गई। अध्ययन



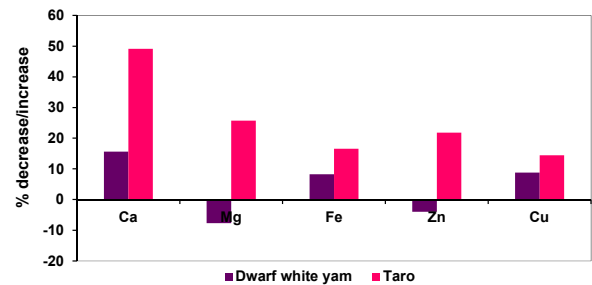
चित्र 38 : पाछामलाई पर्वतीय क्षेत्र (ऊपरी क्षेत्र) में खेत परीक्षण की रूपरेखा एवं स्थान और बेहतर मृदा नमी संरक्षण तथा पोषक उपयोग के कारण जीसी (नीचे बाएं) तथा जीसी

अवधि के दौरान एसी के तहत मृदा नमी 6.90 से 16.70 % (वी/वी) थी जबकि 12 फरवरी, 2015 को वर्षा समाप्ति के 38 दिन बाद आकलन करने पर कंट्रोल की तुलना में भूमि आवरण (जीसी) 8.60 % मृदा नमी तत्व के साथ लाभकारी पाया गया। निगरानी के पहले तीन चरणों के दौरान कंट्रोल की तुलना में जीसी के तहत मृदा नमी काफी अधिक (8-45 %) थी। अंतः फसल तथा नियंत्रण उपचारों के बीच मृदा नमी में ज्यादा अंतर नहीं पाया गया जबकि 02 दिसंबर, 2014 तथा 08 जनवरी, 2015 के दौरान एफपी की तुलना में, एसपी में मृदा नमी अधिक थी, इसकी मात्रा 13.70 – 14.30 % थी। विभिन्न उपचारों में मृदा तापमान 23.80 से 31.00° से. के बीच था तथा सिर्फ 02 दिसंबर, 2014 को कंट्रोल की तुलना में जीसी उपचार में यह काफी कम था। शुष्क वायु (एडी) में मृदा में उपलब्ध फास्फोरस तथा पोटेशियम तत्व तथा खेत नमी (एफएम) स्तर में औसत मृदा नमी तत्व 16.70 प्रतिशत, 54 डीएपी में वी/वी, एफ की तुलना में एडी में फास्फोरस उपलब्धता 38 प्रतिशत अधिक थी जबकि 91 डीएपी में औसत मृदा नमी तत्व 14.60 प्रतिशत पर यह 16 प्रतिशत थी जो यह दर्शाता है कि उच्च मृदा नमी की तुलना में न्यूनतम नमी तत्व में मृदा में फास्फोरस की उपलब्धता कम थी। तथापि, न्यून नमी स्तरों (51 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) की तुलना में, उच्च मृदा (27 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) नमी स्तर में पोटेशियम तत्व की उपलब्धता में कोई अंतर नहीं था। एसी उपचार में 78.20 ग्रा. प्रति पादप की तुलना में एसपी-जीसी उपचार के तहत बेहतर पादप वृद्धि पाई गई और कुल बायोमास 169.50 ग्रा. प्रति पादप (शुष्क वजन के आधार पर) था।

रतालू तथा अरबी की जैविक खेती

बौने सफेद रतालू में तीन वर्ष के बाद फसलीकरण के बाद गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के आकलन से पता लगा है कि पारंपरिक कृषि क्रियाओं की तुलना में, जैविक प्रबंधन से विनिमेय कैल्सियम में 16 % तथा मृदा में उपलब्ध लौह तत्व और कॉपर स्तर में 8 % से भी अधिक

की वृद्धि हुई, हालांकि उत्पादन प्रणाली में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया। पांच वर्षों के नियमित फसलीकरण के बाद कचालू में जैविक प्रबंधन के तहत विनिमेय कैल्सियम काफी अधिक था। कचालू में पारंपरिक क्रियाओं की तुलना में, जैविक प्रबंधन के तहत विनिमेय **Mg, Fe, Zn** तथा **cu** स्तर में क्रमशः 26, 17, 22 तथा 14 % का सुधार हुआ (चित्र 39)। रतालू (बड़ा रतालू, लघु रतालू तथा बौना सफेद रतालू) तथा कचालू (चित्र 40) के संबंध में, केन्द्र में विकसित जैविक खेती की प्रौद्योगिकियों को वैधीकृत करने के लिए तिरुवनंतपुरम तथा कोल्लम जिलों में सात स्थानों में तीन प्रकार की कृषि क्रियाओं, अर्थात् परंपरागत, पारंपरिक तथा जैविक प्रक्रिया के साथ खेत परीक्षण (ओएफटी) किए गए। इन सभी स्थानों में जैविक खेती के तहत प्राप्त कंद उपज इन फसलों में अपनाई गई पारंपरिक क्रियाओं के समकक्ष थी (चित्र 41 तथा 42)। तथापि, बड़ा रतालू, लघु रतालू, बौने सफेद रतालू तथा कचालू में रासायनिक उर्वरक आधारित कृषि की तुलना जैविक कृषि में उपज क्रमशः 8, 17, 21 तथा 29 % अधिक थी। आम तौर पर इन स्थानों में जैविक प्रबंधन के तहत पीएच, जैविक कार्बन तथा उपलब्ध पोटेशियम स्तर में काफी सुधार हुआ। इन स्थानों में जैविक प्रक्रिया के तहत मृदा सूक्ष्मजीव समष्टि में भी सुधार हुआ।



चित्र 39 : बौने सफेद रतालू तथा कचालू में जैविक प्रबंधन के तहत मृदा के गौण तथा सूक्ष्म पोषक तत्व स्तर में वृद्धि या गिरावट का प्रतिशत



चित्र 40 : रतालू तथा कचालू की जैविक खेती की प्रौद्योगिकियों के वैधीकरण के लिए खेत स्थानिक परीक्षणों (ओएफटी) की झलकियां



चित्र 40 (जारी) : रतालू तथा कचालू की जैविक खेती की प्रौद्योगिकियों के वैधीकरण के लिए खेत स्थानिक परीक्षणों (ओएफटी) की झलकियाँ



Greater Yam



Lesser yam

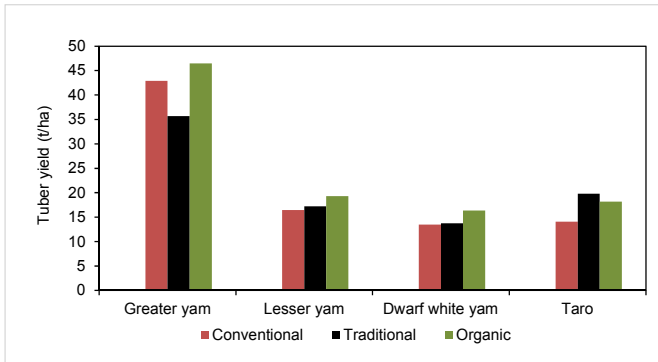


Dwarf white yam

चित्र 41 : ओएफटी स्थानों में विभिन्न कृषि क्रियाओं (बाएं से दाएं की ओर : जैविक, पारंपरिक, परंपरागत) में कंद उपज का चित्र



चित्र 41 (जारी) : विभिन्न कृषि क्रियाओं में कंद उपज का चित्र



चित्र 42 : रतालू तथा कचालू में ओएफटी में विभिन्न कृषि क्रियाओं के तहत कंद उपज

यैम बीन (रतालू फली) में आईएनएम

यैम बीन की मृदा गुणवत्ता, उपज तथा जैव रसायनिक संघटक तत्वों पर चूना, कवकमूल, अजैविक तथा जैविक खाद के समेकित उपयोग के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर केन्द्र में वर्ष 2014-2015 के दौरान लगातार दूसरे खरीफ मौसम में खेत परीक्षण किया गया (चित्र 43)। परीक्षात्मक स्थान की मृदा की बनावट रेतीली दोमट मिट्टी वाली थी। यह अम्लीय (pH 4.67), गैर लवणीय (0.24 dSm⁻¹) होने के साथ-साथ इसमें जैविक कार्बन 0.26%, N, P₂O₅ और K₂O प्रति हेक्टे. क्रमशः 22.60, 24.64 और 189.00 कि. ग्रा. था। यह परीक्षण 16 उपचारों के साथ यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन में तीन प्रतिकृतियों के साथ किया गया। यैम बीन (किस्म आरएम-1) के बीजों को 50 x 30 सें. मी. के अंतराल पर बोया गया। सभी पारंपरिक कृषि विधियों को समय-सारणी के अनुसार अपनाया गया तथा बुवाई के 5 माह बाद फसल की कटाई की गई। सामीप्य संयोजन तथा पोषण तत्वों के लिए उपज प्राचल दर्ज किए गए और पादप नमूनों का विश्लेषण किया गया। चूना + एफवाईएम + एनपीके + जिंक सल्फेट के समेकित उपयोग के कारण कंट्रोल की तुलना में 136 % की सर्वाधिक कंद उपज (23.61 टन प्रति हेक्टे) प्राप्त की गई, इसके बाद 15 % एनपीके (22.19 टन प्रति हेक्टे.) से सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई।

50, 100 तथा 150 % एनपीके के प्रयोग से कंट्रोल की तुलना में क्रमशः 40, 72 तथा 124 % अधिक कंद उपज प्राप्त की गई।



चित्र 43 : यैम बीन में आईएनएम पर परीक्षण के खेत का चित्र

जैविक स्रोतों में, एफवाईएम के मिश्रण से सबसे ज्यादा कंद उपज (16.01 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त हुई, जो हरी खाद (15.87 टन प्रति हेक्टे.) के स्वस्थाने मिश्रण के समकक्ष थी। एफवाईएम + एनपीके : वीएएम के समेकित उपयोग से 18.40 टन प्रति हेक्टे. कंद उपज का उत्पादन हुआ जबकि इसमें चूना शामिल करने से एफवाईएम + एनपीके + वीएएम (19.90 टन प्रति हेक्टे.) की तुलना में कंद उपज में 8 प्रतिशत की वृद्धि हुई। वर्मीकम्पोस्ट मिश्रण तथा इसके बाद एफवाईएम (0.71) और हरी खाद (0.70) से अधिकतम उपज सूचकांक (0.73) प्राप्त किया गया। 150 % एनपीके प्रयोग से सर्वाधिक स्टार्च तत्व (10.91 %) प्राप्त किया गया। तथापि, कुल शर्करा तत्व 3.20 - 3.97 % के बीच था जो चूना + एफवाईएम + एनपीके + बोरोन के समेकित उपयोग में सबसे ज्यादा था।

चूना, अजैविक उर्वरकों तथा जैविक खाद के समेकित उपयोग से मृदा पीएच में सुधार हुआ। एनपीके संयोजन में चूना मिलाने से आरंभिक स्तर की तुलना में मृदा पीएच में 0.60 यूनिट की वृद्धि हुई। जैविक कार्बन में सबसे ज्यादा वृद्धि आरंभिक स्तर से चूना + एफवाईएम : एनपीके + MgSO₄ (0.64 %) के संयुक्त उपयोग में पाया गया, इसके बाद चूना + एफवाईएम +

एनपीके + $ZnSO_4$ (0.58 %) का स्थान था। सभी उपचारों में मृदा में कुल नाइट्रोजन तत्व में वृद्धि हुई। एनपीके की उत्कृष्ट इष्टतम मात्रा के प्रयोग से नाइट्रोजन (284.00 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) तथा P_2O_5 (103.30 कि.ग्रा. प्रति हेक्टे.) की उपलब्धता काफी अधिक पाई गई, तथापि वीएएम के साथ चूना + एफवाईएम + एनपीके के समेकित उपयोग से सर्वाधिक पोटेशियम उपलब्धता पाई गई। चूना, $MgSO_4$ के संयुक्त उपयोग, एनपीके तथा एफवाईएम की इष्टतम मात्रा के उपयोग से सर्वाधिक विनिमय कैल्सियम तथा मैग्नीशियम (क्रमशः 2.96 तथा 1.82 $cmol (P^+)$ कि. ग्रा. मृदा) प्राप्त किया गया। निष्कर्ष के रूप में यह पता लगता है कि उर्वरकों की संतुलित मात्रा के साथ-साथ जैविक खाद, चूना तथा $ZnSO_4$ के समेकित उपयोग से सिर्फ मृदा की गुणवत्ता में ही सुधार नहीं हुआ बल्कि इससे बेहतर गुणवत्ता वाले कंदों के साथ-साथ यैम बीन (स्तालू फली) की उपज में भी वृद्धि हुई।

उष्णकटिबंधीय कंद फसलों में अजैविक दबाव प्रबंधन

शकरकंदी में लवण सहिष्णुता

वर्ष 2015-15 के दौरान रबी के लगातार दूसरे मौसम में खेत परीक्षण किए गए। यह परीक्षण केन्द्रीय प्रायद्वीप कृषि अनुसंधान संस्थान, पोर्ट ब्लेयर, अंडमान के सहयोग से प्रतिभागी प्रक्रिया में अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह में प्राकृतिक लवणीय मृदा में लालपहाड़ गांव (लोकेशन-1 (एल-1)) के श्री विश्वनाथ मजूमदार के खेत में तथा दक्षिण अंडमान जिले की चोलदारी ग्राम पंचायत के चौलदारी गांव (लोकेशन-2(एल-2)) में श्री डी. मुध के खेत में किए गए (चित्र 44)। यह परीक्षण आरबीडी में शकरकंदी के सफेद गूदे वाले जीनप्ररूपों (सम्राट, किसान, श्री भद्रा तथा पूसा सफेद) तथा दो संतरी रंग के गूदे वाले जीनप्ररूपों (एसटी - 14 तथा सीआईपी - 440127) के साथ किए गए। शकरकंदी के जीनप्ररूपों में दो वर्षों के दौरान 18.32 तथा 12.05 टन प्रति हेक्टे. की कंद उपज के साथ सम्राट किस्म उत्कृष्ट पाई गई, इसके बाद एल-1 में सीआईपी-440127 (16.23 तथा 10.66 टन प्रति हेक्टे.) का स्थान था जबकि एल-2 में सम्राट उत्कृष्ट थी (19.04 तथा 3.20 टन प्रति हेक्टे.)। इसके बाद सीआईपी - 440127 (16.46 तथा 12.41 टन प्रति हेक्टे.) का स्थान था। जीनप्ररूपों में दोनों मौसम में किसान में सर्वाधिक जैव रसायनिक संघटक तत्व पाए गए। एल-2 पर सम्राट किस्म में नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम का कुल उदग्रहण सर्वाधिक था जबकि नाइट्रोजन तथा फास्फोरस का सर्वाधिक उदग्रहण सम्राट में था और सर्वाधिक पोटेशियम तत्व एल-1 पर सीआईपी - 440127 में पाया गया। निष्कर्ष के रूप में यह स्पष्ट होता है कि अंडमान की प्रायद्वीपीय

पारिस्थितिकीय प्रणाली के तहत प्राकृतिक लवणीय मृदा में खेती के लिए सम्राट तथा सीआईपी - 440127 को शकरकंदी के उपयुक्त जीनप्ररूप के रूप में पाया गया।



चित्र 44 : प्राकृतिक लवणीय मृदाओं में शकरकंदी जीनप्ररूपों के खेत का चित्र

ओडिशा की खान तथा औद्योगिक क्षेत्र के समीपस्थ कंद फसल आधारित फसलीय प्रणालियों में सूक्ष्म पोषक तत्व तथा भारी धातु संदूषण

ओडिशा के जाजपुर जिले के सुकीन्दा ब्लॉक के क्रोमियम खान क्षेत्र, कियोझर जिले के जोडा और बंसपाल ब्लॉक के लौह खनन तथा अंगुल जिले के थलचर ब्लॉक के थर्मल बिजली संयंत्र तथा एल्युमीनियम फैक्ट्री के समीपवर्ती क्षेत्रों में वर्ष 2014 के दौरान मृदा और पादप नमूने एकत्र किए गए (चित्र 45)। जाजपुर जिले की मृदा में Fe (114.70 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) तथा Mn (43.48 – 129.16 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. औसत 94.10 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) सबसे ज्यादा उपलब्ध था। अध्ययन क्षेत्र की प्रदुषित मृदा में Zn तथा Cu की उपलब्धता क्रमशः 0.73 - 1.51 तथा 0.21 - 1.51 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच थी। कियोझर जिले के लौह खनन क्षेत्र में उपलब्ध औसत Zn तथा Cu सबसे ज्यादा (क्रमशः 4.96 तथा 6.71 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.) थी।



चित्र 45 : ओडिशा के खनन तथा औद्योगिक क्षेत्रों के समीपस्थ क्षेत्रों में भारी धातु से संदूषित क्षेत्र

संदूषित मृदा में डीटीपीए निष्कर्षण योग्य क्रोमियम (Cr) की मात्रा 1.85 से 178.25 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच थी। अत्यधिक Cr मान जाजपुर जिले के Cr खनन क्षेत्रों में पाया गया (152.75 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा.; जिसकी औसत 135.23 - 178.25 मि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के बीच थी)। तथापि, कृषि योग्य मृदा में सूक्ष्म पोषक तत्वों का इष्टतम स्तर था। कियोँझर जिले की मृदा में डिहाइड्रोजेनेस कार्यकलाप ($1.97 \mu\text{g TPF h}^{-1} \text{g}^{-1}$) तथा पलूओरेसाइन डाइसीटेट सक्रियता ($2.15 \mu\text{g g}^{-1}\text{h}^{-1}$) थी। कियोँझर के बंसपाल ब्लॉक के लौह खनन क्षेत्रों में एसिड फास्फेट सक्रियता सबसे ज्यादा ($67.70 \mu\text{g PNP g}^{-1}\text{h}^{-1}$) थी, इसके बाद सुकिंदा ब्लॉक ($67.09 \mu\text{g PNP g}^{-1}\text{h}^{-1}$) का स्थान था। क्षारीय फॉस्फेट सक्रियताओं की तुलना में एसिड फास्फेट सक्रियता अधिक थी। मृदा सूक्ष्म वनस्पति का सभी सूक्ष्म पोषक तत्वों, Zn के अलावा, के साथ गैर-महत्त्वपूर्ण संबंध था जिसका एकटीनोमाइसेटस के साथ महत्त्वपूर्ण संबंध था।

वर्ष 2015 के दौरान कोरापुट के बाकसाइट खनन क्षेत्र, रायगढ़ तथा जगतसिंहपुर जिलों के औद्योगिक क्षेत्र से मृदा नमूने एकत्र किए गए तथा भौतिक-रसायनिक विशिष्ट गुणों के लिए इनका विश्लेषण किया गया। अनुक्रिया में मृदा टोस अम्लीय से क्षारीय (pH 4.47 - 8.81), मामूली लवणीय ($\text{EC } 0.12 - 1.68 \text{ dS m}^{-1}$) थी तथा उसमें 0.15 - 1.59 % जैविक C, N उपलब्धता 110-280 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे; P उपलब्धता 5.69-148.90 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. तथा K उपलब्धता 80-635 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. थी।



उष्णकटिबंधीय कंद फसलों में रोग मुक्त रोपण सामग्री का उत्पादन

परियोजना का उद्देश्य संरक्षित पर्यावरण के तहत सूचीकरण, सूक्ष्म प्रवर्धन दृढीकरण (हार्डनिंग) तथा मिनीसेट प्रगुणन के साथ क्रियाविधियों के माध्यम से रोगमुक्त रोपण सामग्री का उत्पादन करना, किसान प्रतिभागी प्रक्रिया में केरल, तमिलनाडू ओडिशा और पूर्वोत्तर भारत के चयनित क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर रोगमुक्त रोपण सामग्री का बहुगुणन करना तथा विषाणु मुक्त रोपण सामग्री के व्यापक उत्पादन करने के साथ-साथ रोग मुक्त रोपण सामग्रियों को लोकप्रिय बनाने हेतु किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना है। इस अवधि के दौरान कसावा मोजेक विषाणु के लिए कसावा की अलग-अलग किस्मों के कुल 108 सूक्ष्म पादपों को सूचीबद्ध किया गया। तदनुसार, एच-226 के 45, एच-165 के 23, श्री प्रकाश के 11, श्री विजया के 14 तथा श्री जया के 15 पादपों को सूचीबद्ध किया गया। वर्ष के दौरान कसावा की एच-226, एच-165, श्री प्रकाश, श्री विजया तथा श्री जया किस्मों के कुल सूक्ष्म पादपों का उत्पादन क्रमशः 1823, 1421, 582, 613 तथा 682 था। इन सूक्ष्म पादपों का दृढीकरण किया गया और उनका प्रारंभ में नैट हाउस में तथा बाद में खेत में और अधिक प्रगुणन किया गया (चित्र 46)। इसके अलावा, जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र) के कुल 72 सूक्ष्म पादपों को सूचीबद्ध किया गया। वस्तुतः विषाणु मुक्त रोपण सामग्री की खड़ी फसल से पहचान और चयन किया गया तथा न्यूनतम बीज प्रमाणीकरण मानकों एवं रोग निरोधी उपायों के अंगीकरण के अनुसार ब्लॉक III में चयनित वृत्तों को रोपित किया गया।



चित्र 46 : नैट-हाउस (बाई ओर) तथा खेत (दाई ओर) में कसावा के सूक्ष्म पादपों का प्रगुणन

फसल उत्पादन

इस कार्यक्रम के तहत प्रगुणित की गई कसावा की लोकप्रिय किस्मों में श्री विशाखम, श्री विजया, श्री जया, श्री अतुल्या, श्री अपूर्वा, वेल्लायनी हर्वा, श्री स्वर्णा तथा सीएमआर-100 शामिल थी। इसमें कुल 2.5 एकड़ क्षेत्र शामिल किया गया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई - क्षेत्रीय केन्द्र भुवनेश्वर से कसावा किस्मों, अर्थात् श्री प्रकाश, श्री रेखा, श्री जया, श्री विजया, श्री विशाखम, वेल्लायनी हर्वा, एच-226, एच-165, एच-97 तथा एम-4 की प्राप्त रोगमुक्त रोपण सामग्री को मिनीसेट तकनीक के द्वारा प्रगुणित किया गया। इस अवधि के दौरान उत्पादित विभिन्न कंद फसलों की रोपण सामग्री की मात्रा तालिका 2 में दर्शाई गई है।

तालिका 2 : वर्ष 2014-15 के दौरान रोपण सामग्री उत्पादन

फसल	उत्पादन की गई रोपण सामग्री की मात्रा
कसावा वृंत (संख्या)	95,000
जिमीकंद (गजेन्द्र) (कि. ग्रा.)	30,000
रतालू (श्री कीर्ति, श्री रूपा तथा श्री शिल्पा) (कि. ग्रा.)	11,000
शकरकंदी की बेल (संख्या)	5,08,231
अरोरोट (कि. ग्रा.)	100
तानिया (कि. ग्रा.)	215
कचालू (कि. ग्रा.)	2,307
चाइनीज पोटेटो कलम (संख्या)	3,307
रतालू फली बीज (कि. ग्रा.)	300





फसल संरक्षण

कंद फसलों में नाशीकीट के प्रबंधन के लिए पारिस्थितिकीय अनुकूल कार्यनीति

शकरकंदी घुन के प्रकोप का सर्वेक्षण (एसपीडब्ल्यू)

ओडिशा, असम, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, उत्तर प्रदेश तथा झारखंड में खेत सर्वेक्षण किए गए। ओडिशा में उपज नुकसान का मुख्य कारण शकरकंदी घुन, साइलस फॉरमीकोरियस था जिसके कारण 30 से 70 % उपज का नुकसान हुआ। धनकेनाल जिले में वर्ष में तीन बार फसल



की गई और नाशीजीव पर जैव कीटनाशकों का प्रयोग कर तथा नाशीजीव को कीटनाशक से उपचारित पत्तों एवं कंदों का आहार देकर एसपीडब्ल्यू के विरुद्ध भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विकसित जैवकीटनाशकों की जांच की गई। उपचार के 0, 1, 2 तथा 3 दिन बाद (डीएटी) घुन की मृत्युदर दर्ज की गई। घुन के लिए क्वीनलफोस को सबसे ज्यादा विषाक्त पाया गया; 0.001 % के संकेन्द्रण में भी उसी दिन घुन की 100 % मृत्यु दर दर्ज की गई। क्लोरपाइरीफोस के 0.01 % के प्रयोग से 100 % मृत्यु दर दर्ज की गई। चयनित नाशीकीटों में मालाथियोन तथा डाइमिथोएट को एसपीडब्ल्यू के प्रति न्यूनतम विषाक्त पाया गया तथा 0.001 % के संकेन्द्रण में इनकी कोई मृत्युदर दर्ज नहीं की गई, जबकि एक डीएटी पर डाइमिथोएट तथा मेलाथियोन के साथ मृत्युदर क्रमशः 60 % तथा 40 % थी।



चित्र 47 : एसपीडब्ल्यू फेरोमोन दक्षता (बाई ओर) का सत्यापन करने के लिए धनकेनाल में शकरकंदी खेत का सर्वेक्षण करते वैज्ञानिक तथा घुन सैक्स फेरोमोन ट्रैप (दाई ओर) के उपयोग पर जाजपुर में किसानों के साथ परस्पर बातचीत

उगाई गई और इसलिए शकरकंदी घुन की समष्टि भी अधिक थी जिसने फसल को भारी नुकसान पहुंचाया (चित्र 47)। सैक्स फेरोमोन ट्रैप के संस्थापन के पहले दिन में पकड़ी गई घुन की समष्टि प्रतिदिन 1500 थी जबकि घुन पकड़ की समष्टि असम में 40, अरुणाचल प्रदेश में 2, मेघालय में 60, झारखंड में 27 तथा उत्तर प्रदेश में 2 थी। इन रूझानों से पता लगता है कि इन राज्यों में एसपीडब्ल्यू की समष्टि न्यूनतम थी जो दर्शाती है कि यहां खेती के तहत कम क्षेत्रफल था।

एसपीडब्ल्यू प्रबंधन के लिए सिंथेटिक कीटनाशक तथा जैव कीटनाशक

सिंथेटिक कीटनाशकों, अर्थात् क्लोरपाइरीफोस, क्वीनलफोस, डाइमिथोएट तथा मालाथियोन की 0.001, 0.01 तथा 0.05 % के संकेन्द्रणों में जांच

जब नाशीकीटों को क्वीनलफोस के विभिन्न संकेन्द्रण से उपचारित पत्तों को खिलाया गया तो दो डीएटी पर 0.01 तथा 0.05 % पर शत-प्रतिशत मृत्यु दर पाई गई जबकि न्यूनतम संकेन्द्रण (0.001 %) में मृत्युदर काफी कम थी। क्लोरपाइरीफोस उपचार के मामलों में 3डीएटी पर 0.05 % में 100 % मृत्युदर पाई गई किन्तु 0.01 तथा 0.001 % संकेन्द्रण में क्रमशः 73.3 तथा 40 % मृत्यु दर पाई गई। इस्तेमाल किए गए चार कीटनाशकों में मालाथियोन को एसपीडब्ल्यू के प्रति न्यूनतम विषाक्त पाया गया; 0.05 % के उच्च संकेन्द्रण में मृत्यु दर 56.70 % थी। डाइमिथोएट को घुन के प्रति कम विषाक्त पाया गया जिसने 0.001 % संकेन्द्रण में 100 % मृत्यु दर हासिल करने में नौ दिन का समय लिया और 0.05 % उपचारित बैचों में 3डीएटी तक सिर्फ 60.00 % मृत्युदर पाई गई।

जब घुनों ने 0.01 % क्वीनलफोस उपचारित कंदों को खाया तब 1 डीएटी पर उनकी 80 % मृत्युदर पाई गई किंतु 3डीएटी में यह बढ़कर 100 % हो गई। क्लोरीपाइरीफोस के मामले में, 0.05 % के संकेन्द्रण में 1डीएटी पर शत-प्रतिशत मृत्यु दर प्राप्त की गई। मेलाथियोन की विषाक्तता तुलनात्मक रूप से कम थी तथा 01 डीएटी पर 0.05 % संकेन्द्रण पर उसकी मृत्यु दर 26.70 % थी जबकि क्वीनलफोस तथा क्लोरपाइरीफोस उपचार में मृत्यु दर क्रमशः 80 और 100 % थी। 0.01 % डाइमिथेट से उपचारित कंदों को खाने से घुन की मृत्यु दर 33.30% थी जो 0.05 % संकेन्द्रण में बढ़कर 73.30 % हो गई।

शकरकंदी पत्तियों का 1 % संकेन्द्रण में *ननमा* नामक जैव संयोजन से उपचार किया गया तथा एसपीडब्ल्यू को खाने से 0, 1 तथा 3डीएटी में नाशीकीटों की मृत्यु दर क्रमशः 13, 70 तथा 73 % पाई गई; जबकि 5 % संकेन्द्रण में मृत्युदर 43.30, 90.00 तथा 96.70 % थी। *मेनमा* द्वारा उपचारित पत्तियों को खाने से एसपीडब्ल्यू की मृत्यु दर गैर उपचारित बैच की तुलना में बहुत ज्यादा नहीं थी।

एसपीडब्ल्यू प्रबंधन के लिए विस्तृत स्पेक्ट्रम तथा सुरक्षित पीड़कनाशी

प्रथम मौसम में संयोजन उत्पादों सहित आठ नए कीटनाशकों, अर्थात् फ्लूबेंडीमाइड 39.35 एससी, करताप हाइड्रोक्लोराइड 50 एसपी, एसीफेट



चित्र 48 : धनकेनाल (बाई ओर) में किसान अपने स्वयं के फेरोमोन ट्रैप का इस्तेमाल करते हुए तथा जहां फेरोमोन ट्रैप का उपयोग किया गया (दाई ओर) वहां किसान अपने उत्पादों की कटाई करते हुए

75 डब्ल्यूपी, थियोमैथोक्सम 25 डब्ल्यूजी, इमीडेक्लोपरीड 17.80 एसएल, बार्डेफेनथ्रीन 10 ईसी, क्लोरपाइरीफोस 50 ईसी + साइपरमेथ्रीन 5 ईसी, ट्राइजोफोस 35 ईसी + डेल्टामैथ्रीन 1 ईसी का इस्तेमाल दो बार किया गया। पहला उपयोग शकरकंदी रोपण के 30 दिन बाद तथा दूसरा उपयोग रोपण के 50 दिन बाद किया गया। कंट्रोल प्लॉट से तुलना करने पर थियोमैथोक्सम 25 डब्ल्यूपी तथा इमीडेक्लोपरीड 17.80 एसएल में

सी. फोरमीकेरियस (औसत < 1 प्रति पादप) की संख्या न्यूनतम थी (5.23 घुन प्रति पादप)।

एसपीडब्ल्यू प्रबंधन के लिए सैक्स फेरोमोन

धनकेनाल के पामला तथा शकरपुर और पर्वतीय गांवों में 10 हेक्टे. क्षेत्र में किसानों को शकरकंदी घुन सैक्स फेरोमोन ल्यूर प्रदान किए गए। खरीफ 2014 के दौरान 150 हेक्टे. क्षेत्र में फेरोमोन ट्रैप प्रौद्योगिकी अपना देने के लिए इन उपायों के प्रति किसानों को प्रोत्साहित किया गया (चित्र 48)। इन ट्रैपों को 30 मी. की दूरी में संस्थापित किया गया तथा किसानों को सप्ताह में एक बार घुन पकड़ने के लिए प्रशिक्षित किया गया। प्रति हेक्टे. 10 ट्रैप का इस्तेमाल किया गया। इस प्रौद्योगिकी की मदद से 25 % वास्तविक उपज नुकसान से बचा गया। इस प्रौद्योगिकी का लागत : लाभ अनुपात 1 : 7.3 था। सैक्स फेरोमोन ल्यूर की उपलब्धता के कारण इस प्रौद्योगिकी को व्यापक रूप से अपनाया गया।

एस. पी. डब्ल्यू प्रबंधन के लिए नर बंध्यता तकनीक

दो किरणन, अर्थात् 5000 जीसी (जो 9.32 KGy प्रति हेक्टे. उत्पादित करती है) तथा 2000 जीसी (जो 0.6 KGy प्रति हेक्टे. उत्पादित करती है) का इस्तेमाल करते हुए गाम्मा किरणन के साथ नर कीटों को किरणित किया गया। घुन की सबसे ज्यादा मृत्युदर उस समय पाई गई जब पहले दिन से





10 नरों के साथ संगमित मादाओं ने प्रथम जेनरेशन (7 घुन प्रति कि. ग्रा. कंद) को कम संख्या में उत्पादित किया। अतः मादा सी. फोरमीकेरियस @ 200 Gy प्रति हेक्टे. के गाम्मा किरणन से प्रयोगशाला अध्ययन में घुन उभरने की संभावना अवसर में पांच गुणा कमी आई।

शकरकंदी घुन पर शकरकंदी वाष्पशीलता (बोलाटाइलों) का प्रभाव

शकरकंदी की छः किस्मों पर शकरकंदी घुन (एसपीडब्ल्यू) की प्राण-अनुक्रिया (ओलफैक्टरनी) का विश्लेषण करने तथा संवेदनशील व प्रतिरोधी किस्मों से वाष्पशीलता के बीच घुन के प्राण तंत्र की भिन्नता को समझने के लिए विद्युत शरीरक्रिया विज्ञान तथा व्यवहार अध्ययनों के साथ-साथ खेत परीक्षण किए गए। वाई ट्यूब ओलफैक्टोमीटर बायोसेसे से पता लगा कि मादा एसपीडब्ल्यू किसान किस्म की वाष्पशीलता ($P < 0.01$) के प्रति काफी ज्यादा आकर्षित थी, जबकि गौरी किस्म के मामले में यह न्यूनतम है। पुष्प वाष्पशीलता के प्रति नर एसपीडब्ल्यू एनटीना तथा पत्ती वाष्पशीलता के प्रति मादा के मामले में अधिक इलैक्ट्रोफिजियोलॉजिकल अनुक्रिया पाई गई। उच्च संवेदनशील तथा प्रतिरोधी किस्मों के प्रति दोनों लिंगों की अनुक्रिया में सर्वाधिक औसत परिमाण पाया गया।

फफूंद रोगों का समेकित प्रबंधन

अरबी

फाइटोपथोरा कोलोकेसिया तथा स्कीलीरोटियम रोल्फसी के विरुद्ध जैव एजेंटों का संग्रहण, पृथक्करण तथा लक्षणवर्णन

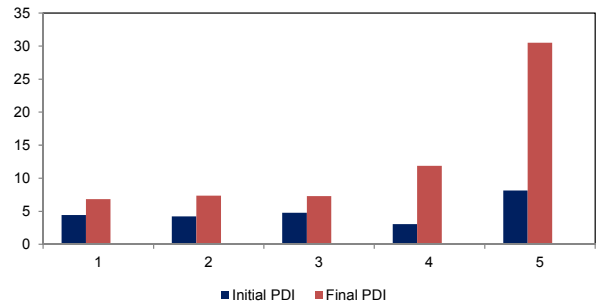
ओडिशा, केरल, मिजोरम, मणिपुर, झारखंड, मेघालय, नागालैंड, कर्नाटक, महाराष्ट्र तथा अरुणाचल प्रदेश से कंद फसलों के मूल परिवेशी क्षेत्र से मृदा नमूने एकत्रित किए गए। कुल 125 जीवाण्विक तथा 10 फफूंद विद्युक्त प्राप्त किए गए तथा इन सभी विद्युक्तों की फाइटोपथोरा कोलोकेसिया तथा स्कीलीरोटियम रोल्फसी के विरुद्ध जांच की गई। इनमें से 35 विद्युक्तों में निरोधक क्षमता पाई गई।

प्रत्यक्ष कन्फ्रन्टेशन विसरणशील मैटोबोलाइट के उत्पादन तथा वाष्पशील विधियों को अपनाते हुए कुल 600 जीवाण्विक विद्युक्तों की तीन बार जांच की गई। सैंटीस विद्युक्तों में लक्षित रोगजनकों के विरुद्ध अनुकूल अवरोधन क्षमता पाई गई। इन विद्युक्तों का परीक्षण इंडोल एसिटिक एसिड उत्पादित करने तथा लोबिया पौद में वृद्धि प्रोन्नयन की दक्षता के लिए किया गया। रोगजनक उन्मूलन के आधार पर आईएए उत्पादन तथा वृद्धि प्रोन्नयन क्षमता के संबंध में पहचान के लिए 13 विद्युक्तों का चयन किया गया। 16S r RNA

जीन अनुक्रम के आधार पर विद्युक्तों की पहचान की गई तथा विद्युक्तों की पहचान बैसिलस एमीलोलिक्वीफेसीनस (4 विद्युक्त), बी. सेरियस (2), बी. लीछिनीफोरमिस (1), बी. सबटिलिस (1), स्यूडोमोनस एरुजीनोसा (5) के रूप में की गई। मानव रोगजनक प्रकृति के कारण स्यूडोमोनस एरुजीनोसा तथा बी. सेरियस को भावी अध्ययन से अलग किया गया।

जैव एजेंटों के साथ घनकंदक प्राइमिंग

कचालू के घनकंदकों को चार जीवाण्विक विद्युक्तों जैसे बी. सबटिलिस, बी. लीछिनीफोरमिस तथा बी. एमीलोलिक्वीफेसीनस (2 विद्युक्त) 10^8 cfu ml⁻¹ के साथ प्रिन्ड किया गया। उपचारित घनकंदकों को 12 घंटे के लिए जलयोजित स्थिति में रखा गया तथा गमले में इसका रोपण किया गया। समस्त चार विद्युक्तों में पादप ऊंचाई, पत्ती उत्पादन, पत्ती लंबाई तथा पत्ती चौड़ाई में काफी वृद्धि हुई। कंट्रोल पादपों (चित्र 49) की तुलना में समस्त पीजीपीआर उपचारित पादपों में अंतिम पीडीआई (प्रतिशत रोग सूचकांक) काफी कम था। कंट्रोल पादपों (342.80 ग्रा. प्रति पादप) की तुलना में इन विद्युक्तों से ज्यादा उपज (500 ग्रा. प्रति पादप तक) प्राप्त की गई।



1. *B. amyloliquefaciens I* 2. *B. amyloliquefaciens II* 3. *B. subtilis*
4. *B. licheniformis* 5. Control

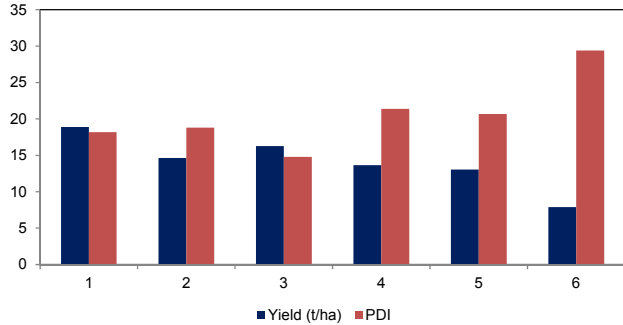
चित्र 49 : पीजीपीआर उपचारित कचालू पादपों में रोग प्रकोप (%)

पत्ती अंगमारी प्रकोप के प्रबंधन पर खेत परीक्षण

कचालू के पत्ती अंगमारी रोग प्रकोप को नियंत्रित करने के लिए वर्मीकम्पोस्ट, जीवाणु तथा फफूंदनाशक के अनुप्रयोग सहित छः उपचारों की तुलनात्मक दक्षता ज्ञात करने हेतु मूल्यांकन किया गया। विभिन्न उपचारों के कारण किसी भी सस्य विज्ञान संबंधी प्राचलों या सूक्ष्म जीव समष्टि में अधिक अंतर नहीं पाया गया। मेटालेक्सील के प्रयोग के साथ न्यूनतम पीडीआई पाई गई, इसके बाद वर्मीवाश (10 %) के साथ बीज उपचार + वर्मीकम्पोस्ट (400

कग्रा. प्रति पिट) का मृदा प्रयोग + रोपण (डीएपी) के 60 और 90 दिन बाद वर्मीवाश (10 %) के साथ ड्रैचिंग और छिड़काव (चित्र 50) के साथ बीज उपचार का स्थान था। तथापि, वर्मीकम्पोस्ट के प्रयोग से सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई। इन उपचारों के खेत निष्पादन का दो बार आकलन किया गया तथा समानरूपी रूझान पाया गया।

कचालू के संबंध में फफूंद रोगों के समेकित प्रबंधन पर खेत परीक्षण



1. Application of vermicompost
2. Potassium phosphite 0.3%
3. Metalaxyl 0.05%
4. *Bacillus subtilis*
5. POP recommendation
6. Control

चित्र 50 : प्रबंधन क्रियाओं का पीडीआई तथा कचालू की उपज पर प्रभाव

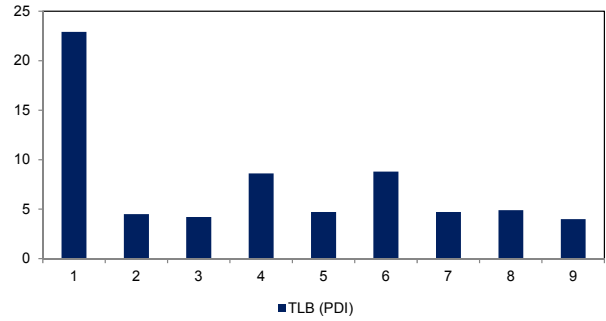
कचालू फफूंद रोग प्रबंधन पर क्षेत्रीय केन्द्र, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर (चित्र 51) में खेत परीक्षण किया गया। छः उपचार किए गए, अर्थात् (1) ट्राइकोडर्मा 5 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. की दर के साथ बीज उपचार (टी₁); (2) टी₁ + दो पर्णाल छिड़काव के साथ 45 और 75 डीएपी में रिडोमिल-एमजैड; (3) टी₁ + दो पर्णाल छिड़काव के साथ 45 और 75 डीएपी में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई का जैव संयोजन; (4) टी₁ + 45 और 75 डीएपी में दो पर्णाल छिड़काव के साथ डाइथोन एम-45; (5) कंट्रोल किस्म मुक्ताकेसी; (6) कंट्रोल किस्म टेलिया। 45 और 75 डीएपी में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई जैव संयोजन के साथ ट्राइकोडर्मा + दो पर्णाल छिड़काव के साथ बीज उपचार से सर्वाधिक उपज (26.60 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त हुई तथा इसमें न्यूनतम अंगमारी रोग प्रकोप (4 %) पाया गया।



चित्र 51 : क्षेत्रीय केन्द्र भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में कचालू के फफूंद रोग पर खेत परीक्षण

कचालू पत्ती अंगमारी प्रकोप पर बोरोन तथा मिलीकोन का प्रभाव

बोरेक्स और पोटेशियम का सिलिकेट के रूप में 100 % संस्तुत मात्रा (क्रमशः 3 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. तथा 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) तथा 150 % संस्तुत मात्रा (4.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. और 75 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) (एकल पोषक तत्व तथा संयोजन में) एनपीके की संस्तुत मात्रा के साथ सूक्ष्म पोषक तत्वों बोरोन (बी) तथा सिलीकोन (एसआई) के पत्ती अंगमारी रोग प्रकोप पर प्रभाव का अध्ययन करने के लिए पॉट परीक्षण किए गए। इसके अलावा, एक कंट्रोल (एकल एनपीके) को भी तुलना में शामिल किया गया। सभी उपचारों में जिनमें बोरेक्स और एसआई शामिल थे (एकल या संयोजन रूप में), उनमें एकल एनपीके की तुलना में टीएलबी में काफी कमी पाई गई (चित्र 52)।



1. NPK; 2. NPK+ B (100%); 3. NPK+ Si (100%); 4. NPK+ B (150%)
5. NPK+ Si (150%); 6. NPK+ B (100%) + Si (100%)
7. NPK+ B (100%) + Si (150%); 8. NPK+ B (150%) + Si (100%);
9. NPK+ B (150%) + Si (150%)

चित्र 52 : बोरोन तथा सिलीकोन अनुप्रयोग के साथ कचालू पत्ती अंगमारी प्रकोप

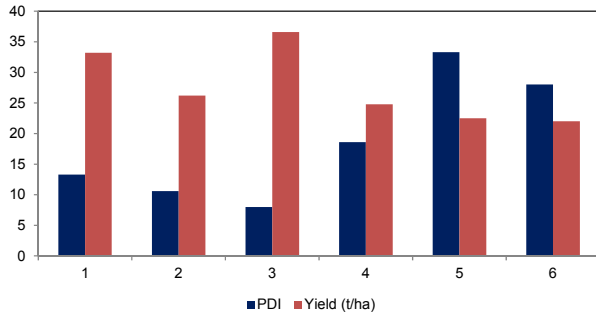
जिमीकंद में ग्रीव सड़न के प्रबंधन पर खेत परीक्षण

जिमीकंद में ग्रीवा सड़न के प्रकोप को नियंत्रित करने में खेत स्थितियों के तहत वर्मीकम्पोस्ट, ट्राइकोडर्मा एसपीपी, बैसिलस सबटिलिस का प्रयोग तथा काली प्लास्टिक पलवार के इस्तेमाल की तुलनात्मक दक्षता का पता लगाने के लिए छः उपचार किए गए (चित्र 53)। 90 तथा 120 डीएपी (400 ग्रा. प्रति गड़ढा) में वर्मीकम्पोस्ट (750 ग्रा. प्रति गड़ढा) + बीज उपचार के साथ वर्मीवाश (10 %) + वर्मीवाश (10 %) के साथ ड्रैचिंग तथा वर्मीकम्पोस्ट के मृदा प्रयोग में ग्रीवा सड़न सबसे कम पाया गया, इसके बाद ट्राइकोडर्मा एसपीरीलम का स्थान था (चित्र 54)। जहां काली पोलीथीन पलवार का इस्तेमाल किया गया उन प्लाटों में सर्वाधिक रोग प्रकोप पाया गया। यद्यपि, काली पोलीथीन पलवार से खरपतवार वृद्धि में कमी आई

तथा बढ़वार में वृद्धि के साथ-साथ रोग प्रकोप में वृद्धि हुई। वर्मीकम्पोस्ट/ वर्मीवाश के प्रयोग से सर्वाधिक उपज प्राप्त हुई।



चित्र 53 : खेत परीक्षण में जिमीकंद ग्रीवा सड़न प्रकोप



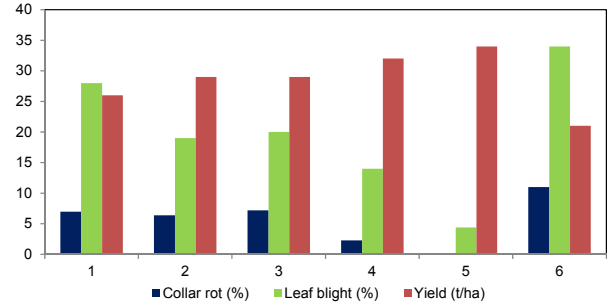
1. *Trichoderma harzianum*
2. *T. asperellum*
3. Vermicompost
4. *Bacillus subtilis*
5. Black plastic mulch
6. Control

चित्र 54 : विभिन्न उपचारों द्वारा प्रभावित जिमीकंद में ग्रीवा सड़न प्रकोप तथा उपज

जिमीकंद के फफूंद रोग के समेकित प्रबंधन पर खेत परीक्षण

जिमीकंद के फफूंद रोग पर क्षेत्रीय केन्द्र भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर में खेत परीक्षण किए गए। इसमें छः उपचार शामिल हैं अर्थात् (1) ट्राइकोडर्मा 5 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. के साथ मिश्रित गाय के गोबर के घोल/ स्लरी के साथ कंद उपचार (टी₁); (2) टी₁ + मैकोजेब (0.2 %) के साथ दो छिड़काव (टी₂); (3) टी₂ + काली पोलीथीन के साथ पलवार; (4) टी₂ + नीम खली (200 ग्रा. प्रति गड़ढा) का मृदा प्रयोग; (5) टी₁ + नीम खली का मृदा प्रयोग + 60 तथा 90 डीएपी में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई जैव संरूपण (12 %) के साथ दो छिड़काव (6) कंट्रोल। ट्राइकोडर्मा + मृदा में नीम खली के प्रयोग + 60 तथा 90 डीएपी में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई जैव-संरूपण

के साथ दो छिड़काव से जिमीकंद की सर्वाधिक उपज प्राप्त हुई तथा ग्रीवा सड़न तथा पत्ती अंगमारी रोग प्रकोप काफी कम था (चित्र 55)।



चित्र 55 : जिमीकंद में विविध प्रबंधन विकल्पों के तहत रोग प्रकोप तथा उपज

अरबी का सस्योत्तर विगलन

कचालू में 8-10 % सस्योत्तर नुकसान पहचाने वाले कारक जीवों (ऑगेनिजम) की *लेसियोडिपलोडिया* (सेन. *बोट्रयोडीपलोडिया*) *थियोब्रोमी*, *फाइटोथोरा कोलोकसिया*, *स्कीलीरोटियम रोलफसी*, *फ्यूजेरियम एसपी*, *राइजोपस एसपी*, *एसपरगिलस एसपी* तथा *पेनसिलियम एसपी* के रूप में पहचान की गई। जिमीकंद में इन जीवों (ऑगेनिजम) के अलावा *सुत्रकृमि*, अर्थात् *मिलोइडोजीन इंकोजनीटा*, *पार्टिलेनयस एसपी* तथा कोमल सड़न उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं के कारण भी 4.5 प्रतिशत उपज का नुकसान हुआ (चित्र 56)।



चित्र 56 : कचालू तथा जिमीकंद के कंदों में सस्योत्तर विगलन

बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम)

रतालू एंथ्रेक्नोज का जानपादिक - रोग विज्ञान

रतालू एंथ्रेक्नोज का केजुवल ऑग्नेनिजम (कदाचित्क जीव) *कोलीटोट्रीकम ग्लोइयोस्पोरीओडेस* रोगाणुहीन शुष्कता तथा खेतों में मृदा की 20 % नमी में स्व स्थाने क्रमशः तीन और नौ माह तक जीवित कर सकता है। यह फसल अपशिष्ट में एक माह तक जीवित रह सकता है। पॉट परीक्षण से पता लगा है कि संरोप (इनोक्यूलम) का मुख्य स्रोत हवा, इसके बाद कंद और मृदा हैं। वायु जनित संक्रमण से रोग में तीव्रता से फैला। केरल, कर्नाटक तथा ओडिशा राज्यों में बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम) उगाए जाने वाले क्षेत्रों से लगभग 21 वियुक्त एकत्रित किए गए तथा संवर्धों की रोगजनकता हेतु उड़ीसा विशिष्ट किस्म के बड़े रतालू के पूर्ण टिशु क्लर्चर्ड पादपों पर परीक्षण किया गया।

खेत स्थितियों के तहत बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम) की दो किस्मों अर्थात् ओडिशा विशिष्ट (उच्च संवेदनशील) तथा श्री कार्तिका (उच्च सहिष्णु) में 10 दिन के अंतराल पर रोग तीव्रता की निगरानी से पता लगा है कि वर्षा के बाद अगस्त माह से (रोपण के चार माह बाद) रोग बढ़ने लगता है तथा जब वर्षा और वर्षा के दिवस ज्यादा होते हैं तब अक्टूबर के दौरान रोग अपने चरम पर पहुंच जाता है।

सी. ग्लोइयोस्पोरीओडेस द्वारा उत्पन्न विषाक्त उपापचर्यों (मैटाबोलाइट) का लक्षणवर्णन

डाइथेल ईथर (क्रूड टोक्सिन) के साथ पृथक किए गए रोगजनकों के कोशिका मुक्त संवर्धन फिल्ट्रेट के प्रभावी जलय चरण को आगामी परिष्करण



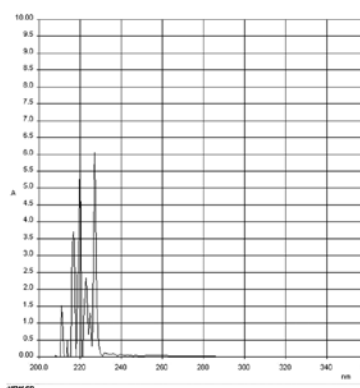
चित्र 58 : अपक्व विषाक्त द्वारा जननद्रव्य वंशावलियों में रोग लक्षण विकास

के लिए हेक्जेन के साथ निष्कर्षित किया गया। इसके बाद जैविक चरण की मात्रा को कम किया गया तथा कालम के माध्यम से इसे प्रभाजित किया गया (सिलीका जैल)। विभाजक के यूवी स्पेक्ट्रम, जो बायोएसेसे लेसिन उत्पादित करते हैं, में 200 से 240 nm के बीच पांच से ज्यादा शीर्ष अवधियां पाई

गई (चित्र 57)। टीएलसी के माध्यम से विभाजक (फ्रैक्शन) का और अड़ि एक परिष्करण किया गया तथा निष्कालित बैड की यूवी की दृष्टि से जांच की गई। प्रभावशाली विभाजकों को आगामी पहचान के लिए भंडारित किया गया। बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम) जननद्रव्य वंशावलियों की लगभग 150 वंशावलियों की स्व स्थाने जांच के लिए कच्चे आविष का इस्तेमाल किया गया (चित्र 58)। इसके अलावा, विषाक्त प्रतिरोधी क्लोन की आगामी पहचान हेतु बड़े रतालू, उड़ीसा विशिष्ट किस्म, के कैलस का उत्पादन किया गया। अजमाए गए विभिन्न संयोजनों में 1.5 : 1.5 mg^l-1 NAA : BA तथा 2, 4-डी 3 mg^l-1 के साथ एमएस मीडिया से बेहतर कैलस परिष्करण में मदद मिली। एमएस मीडिया में 1.5 : 1.5 mg^l-1 NAA : BA के साथ कैलस को पुनः सृजित किया जा सकता है तथा अर्द्ध एमएस तरल मीडिया में आगामी प्रगुणन किया जा सकता है।

एंथ्रेक्नोज का प्रबंधन

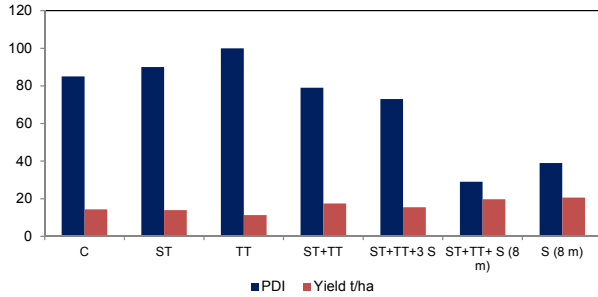
बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम), उड़ीसा विशिष्ट किस्म, में एंथ्रेक्नोज रोग के प्रबंधन हेतु पुष्टीकारक परिणामों के लिए सात विविध उपचारों के साथ दूसरे मौसम



चित्र 57 : विषाक्त के कालम विभाजक का एक यूवी अवचूषण

के दौरान एक परीक्षण किया गया जिसमें मृदा और कंद उपचार के साथ जैव नियंत्रण एजेंट (बीसीए), *ट्राइकोडर्मा एसपीरिलियम*, सीटीसीआरआई-टीआर 15 तथा फफूंदनाशक का छिड़काव शामिल था। पहला छिड़काव रोग लक्षण दिखने पर किया गया। 10⁷ सीएफयू ग्रा.⁻¹ *ट्राइकोडर्मा* @ 50

ग्रा. के साथ मृदा उपचार और ताजे गोबर के घोल में *ट्राइकोडर्मा* @ 5 कि. ग्रा. प्रति कि. ग्रा. कंद के साथ कंद उपचार तथा 15 दिन के अंतराल पर रोग लक्षण उभरने के बाद तीन बार कार्बनडेजिम (बैविस्टिन) 0.05 % के पर्णाल छिड़काव और रोपण के आठ माह तक अगले चार माह तक कार्बनडेजिम का मासिक छिड़काव जारी रखने से रोग प्रकोप में (66 %) भारी कमी आई तथा उपज में (22 %) वृद्धि हुई जो आठ माह तक एकल छिड़काव (बगैर मृदा तथा कंद उपचार) के समकक्ष थी (चित्र 59)।



C: Control; ST: Soil treatment with BCA; TT: Tuber treatment with BCA; 3S: Three sprays; S (8 m): Seven sprays up to eight months
चित्र 59 : एंथेक्नोज रोग के प्रकोप तथा बड़ा रतालू में उपज पर जैव कंट्रोल एजेंट और कार्बनडेजिम का प्रभाव

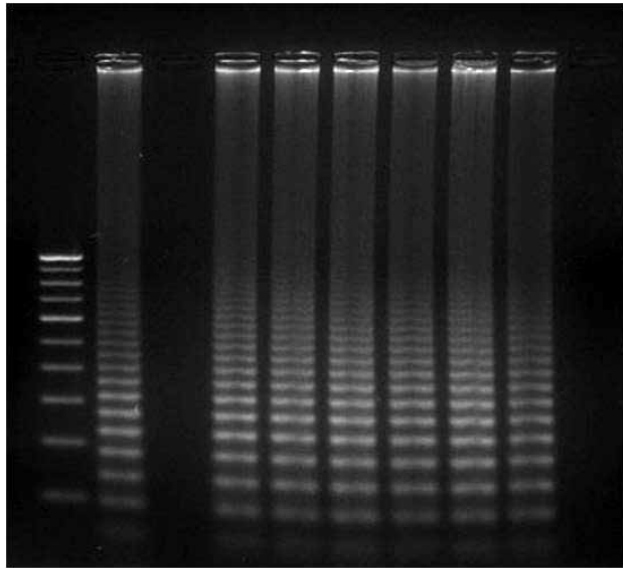


Fig. 60. RT-LAMP assay for detecting *DsMV*

कंद फसलों के विषाणुओं का लक्षण वर्णन, निदान और प्रबंधन

कंद फसलों को संक्रमित करने वाले विषाणुओं का निदान

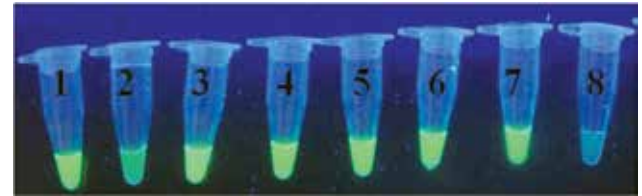
जिमीकंद

एक घंटे से कम समय में *DsMV* का तीव्रता से पता लगाने के लिए एक प्रभावशाली आरटी-एलएएमवी ऐसे विकसित किया गया (चित्र 60)। ऐसे

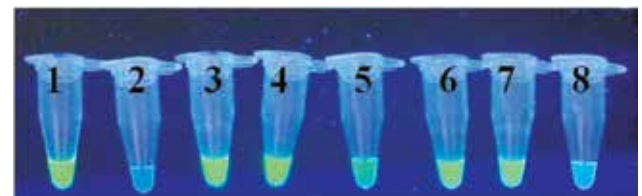
की संवेदनशीलता आरटी-पीसीआर से 100 गुणा ज्यादा थी। प्रतिदीप्ति डीटैक्सन अभिकर्मकों (लूपमैप फ्लूरोसेंट डीटैक्सन रिएजेंट एंड कैलसीन / $MnCl_2$) तथा इथीडियम ब्रामाइड स्टेनिंग का (चित्र 61) का इस्तेमाल करते हुए *DsMV* की इन-ट्यूब खोज की गई। केरल के विभिन्न क्षेत्रों से एकत्रित खेत नमूनों के साथ ऐसे को वैधीकृत किया गया। नमूनों के व्यापक स्तर के सूचकांक के लिए सीपी विशिष्ट गैर-रेडियोएक्टिव प्रोब विकसित किए गए तथा उत्कृष्ट विश्वसनीयता के साथ उनका एनएएसएच (नाश) में इस्तेमाल किया गया।

कचालू

जींस तथा प्रजाति विशिष्ट प्राइमरों दोनों का इस्तेमाल करते हुए *दाशीन मोजेक विषाणु* (*DsMV*), *टारो बैसिलीफोर्म विषाणु* (*TaBV*), *टारो वीन क्लोरोसिस विषाणु* (*TaVVCV*) तथा *कोलोकेसिया बोबोन रोग विषाणु* (*CBDV*) के लिए कचालू पत्ती के नमूनों की जांच की गई। 22 नमूनों में से पीसीआर में 15 नमूने *DsMV* संक्रमण वाले पाए गए और 10 नमूनों में *TaBV* संक्रमण पाए गए। यद्यपि, छः नमूनों में *DsMV* और *TaBV* द्वारा उत्पन्न मिश्रित संक्रमण पाया गया; परंतु एक नमूने में *TaBV*



Loopamp fluorescent



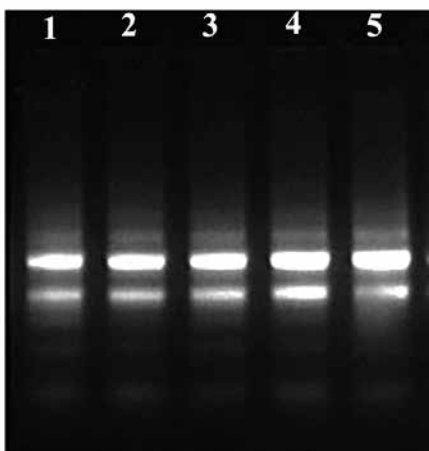
Calcein/ $MnCl_2$

चित्र 61 : *DsMV* की इन ट्यूब खोज (लूपमैप फ्लूरोसेंट डीटैक्सन तथा कैलसीन / एमएनसीएल2)

जैसे अनुक्रमण के लिए सकारात्मकता का यह एक अकेला मामला है। पीसीआर में *TaVVCV* तथा *CBDV* दोनों के संबंध में जांच में नकारात्मक परिणाम पाए गए।

रतालू

पत्ती तथा कंद नमूनों से कुल आरएनए को पृथक किया गया। अजमाई गई विभिन्न विधियों में प्योर लिंक आरएनए मिनी किट (एम्बियान) (चित्र 62) तथा LiCl₂ विधि को बड़े रतालू पत्ती तथा कंद नमूनों से आरएनए पृथक्करण के लिए काफी उपयुक्त पाया गया। बड़े रतालू में *मैकलूरा वायरस* संक्रमण की मौजूदगी का पता लगाने के लिए सीरोलोजिकल (DAS-ELISA और DIBA) तथा न्यूक्लीक एसिड आधारित (RT-PCR और IC-RT-PCR) तकनीक का इस्तेमाल किया गया। सीरोलोजिकल अन्वेषण विधि के लिए *यैम मैकलूरा वायरस (YMacV)* विशिष्ट एंटीबाडीज का इस्तेमाल किया गया। *यैम मैकलूरा वायरस* विशिष्ट प्राइमर के दो जोड़ों का इस्तेमाल अन्वेषण की न्यूक्लीक एसिड आधारित विधि के लिए किया



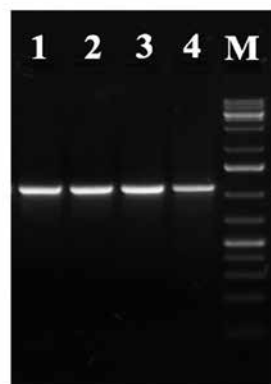
चित्र 62 : एम्बियान प्योर लिंक मिनी किट द्वारा विमोचित आरएनए

गया था (YMac I s/Ic और YMac s/c) जिससे विषाणु संक्रमित पादपों में 200 तथा 800 बीपी (आंशिक Nib - आंशिक CP जीन) के एम्पलीकोन का उत्पादन किया गया। विषाणु संक्रमण की मौजूदगी सिर्फ तिरुवनंतपुरम जिले से एकत्रित नमूनों में पाई गई। विषाणु के संपूर्ण जीन प्रवर्धन के लिए प्रजाति विशिष्ट प्राइमर (YMacF I/R I) के एक जोड़े के डिजाइन को तैयार किया गया। इन प्राइमरों के साथ आरटी-पीसीआर विश्लेषणों से ~1100 बीपी के एम्पलीकोन प्राप्त किए गए (चित्र 63)। *यैम मैकलूरावायरस* के संपूर्ण सीपी जीन प्राप्त करने के लिए पोजेटिव नमूनों को जैल क्षालन तथा क्रमबद्ध किया गया। उच्च संवेदनशील तथा प्रजाति विशिष्ट सृजित प्राइमर; YMMB F तथा YMMV R का इस्तेमाल करते हुए *यैम माइलड मोजेक वायरस (YMMV)* के पूर्ण सीपी क्षेत्र का प्रवर्धन किया गया।

विषाणुओं का लक्षणवर्णन

जिमीकंद में दाशिन मोजेक विषाणु

DsMV संक्रमित जिमीकंद द्वारा उत्पन्न सम्पूर्ण न्यूक्लोटाइड अनुक्रम को ट्रांसक्रिप्टोम डाटा से निगमित किया गया और प्राइमरों के 11 सैटों (ट्रांसक्रिप्टोम आंकड़ों से प्राप्त संयोजित अनुक्रम पर आधारित डिजाइन) तथा पीसीआर उत्पादों के परवर्ती अनुक्रमण के साथ विभिन्न अतिव्याप्त क्षेत्रों के पीसीआर प्रवर्धन का इस्तेमाल करते हुए उसको वैधीकृत किया गया। जिनोम (10024 बीपी), जिसमें 167 से 9754 बेसिस से एक लंबा अबाधित ओआरएफ था, न्यूक्लोटाइड 167-169 में एयूजी कोडोन से प्रारंभ हुआ और न्यूक्लोटाइड 9752-9754 में यूए के साथ समाप्त हुआ। 1-166 तथा 9755-10024 बेसिस से 5' तथा 3' यूटीआर निर्मित हुए। 167-1303 (P1), 1304-2680 (HC-Pro), 26813727 (P3), 3728-3883



चित्र 63 : अभिकल्पित वाई. मैक. एफ 1 और वाई मैक आर 1 प्राइमरों का इस्तेमाल करते हुए प्रवर्धित आरटीपीसीआर उत्पाद। लेन 1 से 4 पीसीआर उत्पाद, लेन ए 1 केवी + डीएनए लेडर

(6K1), 3884-5806 (CI), 5807-5932 (6K2), 5933- 6520 (NIaVPg), 6521-7252 (NIa-Pro), 7253-8890 (NIb) तथा 8891-9751 (CP) में स्थित न्यूक्लोटाइड में जीन सम्मिलित थे। ए. पेईओनीफोलियस (भारत) को संक्रमित करने वाले DsMV के संपूर्ण जीनोम के लिए विश्लेषित न्यूक्लोटाइड अनुक्रम को टी10 वियुक्त का नाम दिया गया और इसे जीन बैंक, एनसीबीआई, में वंशावली संख्या केजे 786965 के रूप में जमा किया गया। जीन *पोटीवायरस* में चयनित संपूर्ण-क्रमबद्ध प्रजातियों के साथ जातिवृत्तीय विश्लेषण को उपवर्ग के तहत DsMV (भारत) के साथ प्रस्तुत किया गया, इसमें DsMV संक्रमित जैड. *एथियोपिका* (चीन), एसएमवी, जैडवाएमवी, बीसीएमएनवी और अन्य शामिल थे। 10024 आधारीय विषाणु के अनुक्रम में DsMV संक्रमण जैड. *एथियोपिका* (चीन) के साथ 83 % समानता पाई गई, जो DsMV का सिर्फ एक संपूर्ण जीनोम अनुक्रम एनसीबीआई में उपलब्ध है।

कचालू के विषाणु

DsMV तथा TaBV प्रत्येक के एक नमूने को क्लोनीकृत तथा अनुक्रमबद्ध किया गया (चित्र 64)। अनुक्रम आंकड़ों का विश्लेषण ब्लास्ट (बीएलएएसटी) के माध्यम से किया गया तथा समानरूपी अनुक्रम का अध्ययन किया गया। प्राप्त DsMV अनुक्रम 410 nt था जो NiNG1 (वंशावली AM910398) और NiNG4 वियुक्त (वंशावली AM910400) के लेपित प्रोटीन के लिए दाशिन मोजेक विषाणु वियुक्त *DsMV-Amp3* पोलीप्रोटीन जीन, DsMV वियुक्त टी10 (वंशावली KJ 786965) तथा DsMV आंशिक सीपी जीन के प्रति अधिकतम 93 % समानरूपी था, जबकि 334 nt TaBV अनुक्रम में TaBV वियुक्त (NC1, SI2 तथा S17) पोलीप्रोटीन जीन के प्रति 92 % की अधिकतम अनुक्रम समानता पाई गई।



चित्र 64 : कचालू में DsMV (बाईं ओर) तथा TaBV (दाईं ओर) के लक्षण

रतालू मैकलूरा वायरस

सृजित प्राइमरों का इस्तेमाल करते हुए संक्रमित पत्ती नमूनों (चित्र 65) से वियोजित आरएनए वियुक्तों से YMacV के संपूर्ण सीपी जीन का प्रवर्धन किया गया। उत्पाद को परिष्कृत किया गया तथा *E.coli* DH5a कोशिकाओं में क्लोनीकृत किया गया। रूपांतरित कालोनियों में प्रविष्ट जीन की मौजूदगी की पुष्टि पीसीआर कालोनी द्वारा की गई। पुनर्यागज प्लासमिड को पृथक किया गया तथा आरटी-पीसी और निष्पादित किया गया, जिससे प्रत्याशित बैंड आकार (~1100 bp) के एम्पलीकोन्स किए गए। ब्लास्ट विश्लेषणों से पता लगा है कि विषाणुओं में चाइनीज़ यैम नैक्रोटिक मोजेक विषाणु (ChYNMV) (70 % न्यूक्लियोटाइड पहचान) के प्रति अत्यधिक समानता थी। अनुक्रम तथा जातिवृत्तीय विश्लेषण से पर्याप्त विधिताओं का पता लगा है और विषाणु को ChYNMV तथा यैम नैक्रोटिक मोजेक विषाणु (YCNMV) के रूप में समानरूपी क्लस्टर के रूप में पाया गया। अन्य मैकलूरावायरस के साथ-साथ विषाणु लेपित प्रोटीन जीन में सिर्फ 65 से 70 % न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम पहचान पाई गई। दो सीमित एंजाइम (Taq I और Mse I) के साथ आरएफएलपी अध्ययन किए गए। आरएफएलपी



चित्र 65 : 4 MacV के लक्षण

विश्लेषण के साथ Taq I एंजाइम से तीन खंड उत्पादित हुए किंतु किसी भी पाचित नमूनों में अंतः विशिष्ट अंतर पाए गए। Mse I एंजाइम के साथ सीमित पाचन एंजाइम से सात बैंड उत्पादित हुए तथा एक नमूने में पोलीमोर्फिजम की मौजूदगी पाई गई।

विषाणु संकेन्द्रण के साथ सीएमडी की लक्षण पुनः प्राप्ति का संबंध

कसावा की संवेदनशील, प्रतिरोधी तथा पुनःप्राप्ति वाली चयनित पंद्रह किस्मों का खेत में रोपण किया गया तथा विषाणु लक्षणों के विभिन्न ग्रेडों के आधार पर मासिक अंतराल पर इनकी निगरानी की गई। विषाणु लक्षण विकास का आकलन किया गया तथा Sybr Green qPCR ऐसे के माध्यम से श्रीलंका कसावा मोजेक विषाणु (एसएलसीएमवी) के संकेन्द्रण को मापा गया और विषाणु के वृद्धि के प्रथम छः माह के दौरान मोजेक रोग लक्षणों के प्रकोप तथा गंभीरता के संबंध में विश्लेषण किया गया। संवेदनशील वंशक्रमों में कसावा मोजेक रोग लक्षण गंभीर थे और इन्हें निगरानी की संपूर्ण छः माह की अवधि में पाया गया। लक्षण तथा पुनः प्राप्ति वाले विषाणु टाइटर (अनुमाप) में विषाणु वृद्धि अवधि के साथ गिरावट आई, जबकि विषाणु लक्षण रहित स्थिति में भी वायरल डीएनए के प्रतिरोधी जीनप्ररूपों में न्यूनतम संकेन्द्रण था। यह निष्कर्ष पिछले वर्षों के कार्यों की पुष्टि करते हैं।

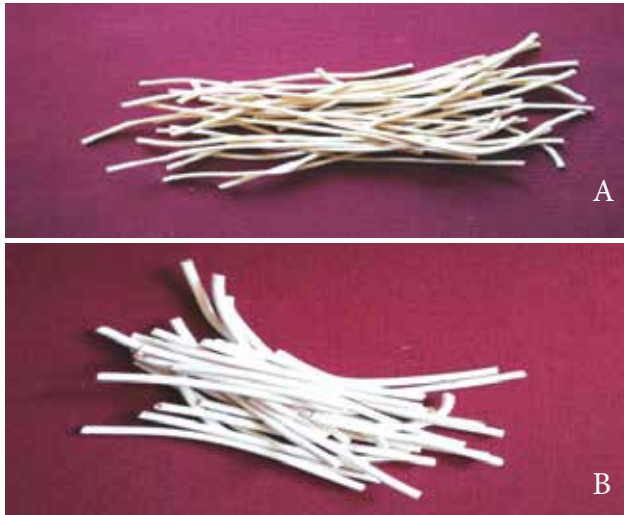
फसल उपयोग

उष्णकटिबंधीय कंद फसलों से फलनात्मक खाद्यों का विकास

उष्णकटिबंधीय कंद फसलों से फलनात्मक एवं विशिष्ट खाद्य उत्पाद

इस परियोजना के अंतर्गत विकसित उत्पादों में शकरकंदी से ग्लूटीन-मुक्त मोटी सेवई, न्यूट्रियोज प्रतिबलित शकरकंदी नूडल, शकरकंदी से उच्च प्रोटीन स्टार्च नूडल्स, उच्च प्रोटीन तत्व के साथ फलनात्मक साबूदाना, उच्च कैल्सियम तत्व के साथ फलनात्मक साबूदाना, प्रतिरोधी स्टार्च संवर्धित (तापानुशीलित) कसावा स्टार्च का प्रयोग करते हुए कसावा स्टार्च नूडल्स, कसावा-मैदा एवं कसावा समृद्ध सम्मिश्रणों सहित अनाज की तरह पास्ता, जैव सक्रिय वर्णकों (पिगमेंट) से समृद्ध शकरकंदी मोटी सेवई तथा एंथोसाइनिन समृद्ध जामुनी रतालू आटा आधारित पास्ता जैसे विशिष्ट खाद्य उत्पाद शामिल हैं।

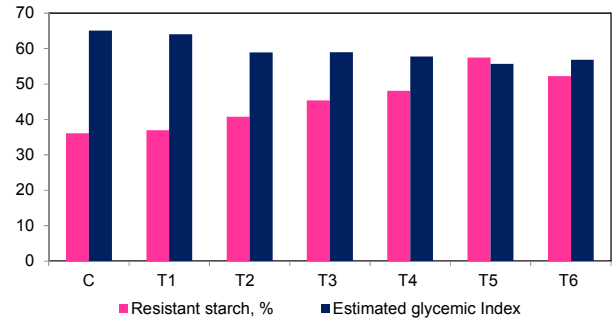
ग्लूटीन मुक्त सेवई को देशी एवं पूर्ण-उपचारित चावल आटे के साथ शकरकंदी के सम्मिश्रणों से विकसित किया गया (चित्र 66)। 100° से. पर 45 मिनटों के लिए आर्द्र चावल आटे (50 नमी तत्व) के हाइड्रोथर्मल पूर्व-उपचार तथा उसके बाद 48 घंटों तक कम तापमान अनुकूलन (-4° से.) स्थिति से चावल स्टार्च की बनावट ही बदल गई और इसके शकरकंदी सांद्रण-ग्वार गम मिश्रण में 30 % स्तर पर समावेशन से 55.7 के न्यून ग्लाइसेमिक सूचकांक (जीआई) के साथ मोटी सेवई प्राप्त की गई (चित्र 67)।



चित्र 66 (क) : चावल आटा-शकरकंदी आटा आधारित ग्लूटीन मुक्त मोटी सेवई :

देशी ग्लूटीन मुक्त मोटी सेवई

(ख) हाइड्रोथर्मल रूप से पूर्व उपचारित एवं न्यून तापमान अनुकूलित मोटी सेवई



C-कंट्रोल (72% शकरकंदी आटा + 23 % मैदा)

T1-65% एसआरएफ + 30% चावल आटा

T2-54.5 एसआरएफ + 30 चावल आटा + 10% डब्ल्यूपीसी + 0.5% ग्वार गम

T3- 54.5 SPF+ 30 पूर्व उपचारित चावल आटा + 10% डब्ल्यूपीसी + 0.5% ग्वार गम; 0 घंटा

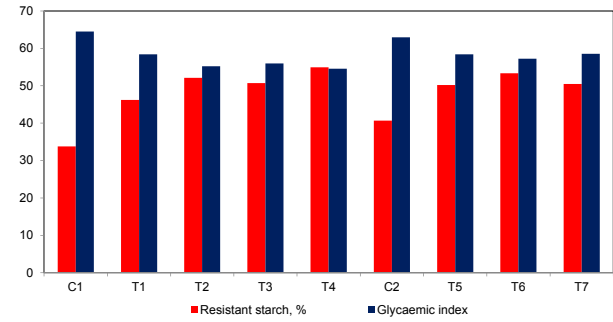
T4- 24 घंटों के लिए 4°C पर पूर्व उपचारित चावल आटा और तत्पश्चात उसे T3 के अनुसार मिश्रित करना

T5- 48 घंटों के लिए 4°C पर पूर्व उपचारित चावल आटा और तत्पश्चात उसे T3 के अनुसार मिश्रित करना

T6- 72 घंटों के लिए 4°C पर पूर्व उपचारित चावल आटा और तत्पश्चात उसे T3 के अनुसार मिश्रित करना

चित्र 67 : प्रतिरोधी स्टार्च तत्व का प्रभाव और शकरकंदी से ग्लूटीन मुक्त मोटी सेवई का ग्लाइसेमिक सूचकांक

कम स्टार्च पाचनीयता के साथ नूडल्स विकसित करने हेतु न्यूट्रियोज® एफबी 06 का समृद्ध रेशा योजक के रूप में उपयोग किया गया। आकलित ग्लाइसेमिक सूचकांक (ईजीआई) को कंट्रोल शकरकंदी आटा नूडल्स में 64.53 से घटाकर 15 % न्यूट्रियोज + 1 % ग्वार गम प्रबलित आटा नूडल्स में 54.58 पर लाया गया, जबकि 5% न्यूट्रियोज + 05 % ग्वार गम प्रबलित सेट के लिए स्टार्च नूडल्स में ईजीआई 57.22 था (चित्र 68)।



C1-75% शकरकंदी आटा; T1-10% न्यूट्रियोज; T3-15%; न्यूट्रियोज + 05% ग्वार गम

T4-15% न्यूट्रियोज + 1% ग्वार गम; C2-75% शकरकंदी आटा; T5-5% न्यूट्रियोज

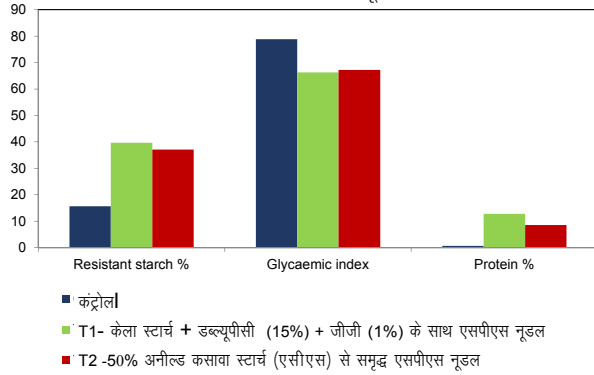
T6-5% न्यूट्रियोज + 0.5% ग्वार गम; T7-5% न्यूट्रियोज + 1% ग्वार गम

चित्र 68 : प्रतिरोधी स्टार्च पर विभिन्न उपचारों का प्रभाव और न्यूट्रियोज पर प्रबलित शकरकंदी नूडल्स का ग्लाइसेमिक सूचकांक

शकरकंदी स्टार्च से अच्छी गुणवत्ता वाले स्टार्च नूडल्स (जिसमें उच्च प्रोटीन तत्व था) विकसित करने के लिए पहली बार प्रौद्योगिकी का उपयोग किया गया। इसके अलावा, शकरकंदी स्टार्च नूडल्स में प्रतिरोधी स्टार्च तत्व को या केला स्टार्च (40 %) या प्रतिरोधी स्टार्च संवर्धित (तापानुशीलित) कसावा स्टार्च (50 %) के साथ प्रबलीकरण के द्वारा संवर्धित किया गया। इसमें भी स्व पात्रे (इन विट्रो) स्टार्च पाचनीयता तथा मीडियम ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम था (चित्र 69, 70)।

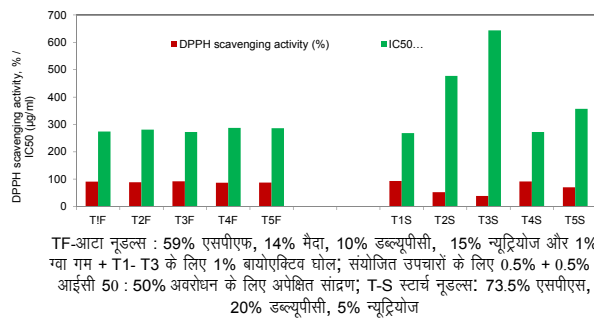


केला स्टार्च प्रबलित नूडल्स तापानुशीतित कसावा स्टार्च प्रबलित नूडल्स
चित्र 69 : शकरकंदी नूडल्स



चित्र 70 : शकरकंदी से उच्च प्रोटीन स्टार्च नूडल्स का लक्षणवर्णन

उच्च प्रतिऑक्सीकारक सक्रियता के साथ जैव सक्रिय मिश्रण प्रतिबलित शकरकंदी तथा स्टार्च नूडल्स विकसित किए गए जिसके लिए बेटानिन, एंथोसाइनिन, कारोटीन, कुरकुमिन या उनके मिश्रणों का उपयोग किया गया। आटा आधारित नूडल्स के संबंध में, जब उच्च प्रतिऑक्सीकारक सक्रियता और संवेदी (सेंसरी) गुणवत्ता दोनों पर विचार किया गया तो केवल बिटानिन (1 %) प्रबलीकरण को सबसे बेहतर पाया गया। तथापि, स्टार्च नूडल्स के संबंध में, बेटानिन + एंथोसाइनिन (0.5 % प्रत्येक) मिश्रण में काफी उच्च प्रतिऑक्सीकारक सक्रियता पाई गई (चित्र 71)।



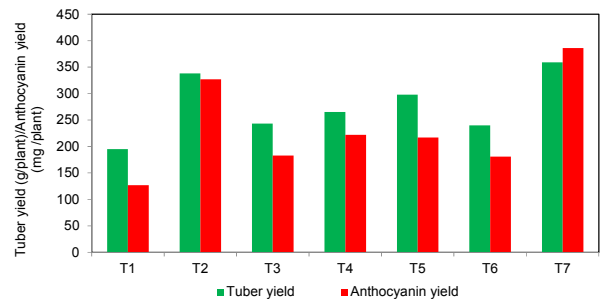
चित्र 71 : जैव सक्रिय मिश्रणों के साथ शकरकंदी नूडल्स में प्रतिऑक्सीकारक सक्रियता

शकरकंदी से एंथोसाइनिन

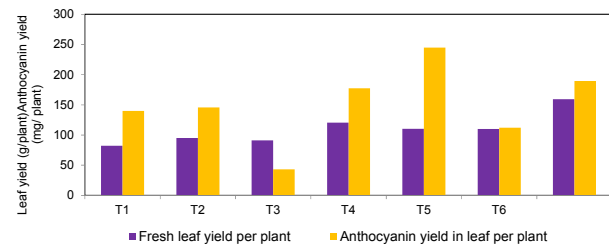
शकरकंदी जीनप्ररूप एसटी-13 (जामूनी एंथोसाइनिन समृद्ध कंद के साथ) और वंशावली सं. 1468 (एंथोसाइनिन समृद्ध पत्ती के साथ) का सात परीक्षणों – अर्थात् (i) टी₁ : कंट्रोल (एनपीके @ 25 : 12.5 : 25 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.); (ii) टी₂ : रोपण के पश्चात 3 से 8 सप्ताहों के दौरान साप्ताहिक

अंतरालों पर बेंजाइल ऐडिनाइन (250 पीपीएम) का 6 बार पर्णिल छिड़काव; (iii) टी₃ : रोपण के पश्चात 3 से 8 सप्ताहों के दौरान साप्ताहिक अंतरालों पर सिल्वर नाइट्रेट (250 पीपीएम) का 6 बार पर्णिल छिड़काव ; (iv) टी₄ : रोपण के पश्चात 3 से 8 सप्ताहों के दौरान साप्ताहिक अंतरालों पर ह्यूमिक एसिड (2 %) का 6 बार पर्णिल छिड़काव ; (v) टी₅ : रोपण के पश्चात तीसरे सप्ताह में ह्यूमिक अम्ल का मृदा प्रयोग (5 ग्रा. प्रति पादप); (vi) टी₆ : रासायनिक उर्वरकों के माध्यम से एनपीके @ 50 : 25 : 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. का प्रयोग; (vii) टी₇ : रासायनिक उर्वरकों के माध्यम से एनपीके @ 50 : 25 : 50 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. का प्रयोग – के तहत रोपण और खेती की गई।

एसटी-13 कंदों में, जब फसल पर नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम (एनपीके) @ 62.5 : 25 : 62.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. का उर्वरीकरण किया गया, तब एंथोसाइनिन उपज अधिकतम पाई गई (चित्र 72)। इसका कारण था कंद में उच्च एंथोसाइनिन तत्व (118 मि. ग्रा.0 प्रति 100 ग्रा. ताजा कंद) तथा प्रति पादप अधिकतम कंद उपज (359 ग्रा. प्रति पादप)। अन्य उपचारों, यथा बीए का पर्णिल छिड़काव और ह्यूमिक अम्ल के प्रयोग से, कंट्रोल की तुलना में, एसटी-13 में प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज में भारी वृद्धि पाई गई। वंशावली सं. 1468 की पत्तियों में, जब रोपण के पश्चात तीसरे सप्ताह पर फसल का ह्यूमिक अम्ल @ 5 ग्रा. प्रति पादप का उपचार किया गया, तो एंथोसाइनिन उपज अधिकतम पाई गई (चित्र 73)। इसका मुख्य कारण था पत्ती में अधिकतम एंथोसाइनिन तत्व (22 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा.)।



चित्र 72 : शकरकंदी के कंदों में प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज पर विभिन्न उपचारों के प्रभाव (किस्म एसटी-13)



चित्र 73 : शकरकंदी की पत्तियों में प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज पर विभिन्न उपचारों के प्रभाव (वंशावली सं. 1468)

वंशावली सं. 1468 की पत्तियों में, एसटी-13 के कंद की तुलना में, प्रति पादप एंथोसाइनिन उपज अधिक थी।

शकरकंदी की पत्तियों से एंथोसाइनिन के अति महत्वपूर्ण कार्बन

डाइऑक्साइड (CO₂) का निष्कर्षण

अति महत्वपूर्ण CO₂ तरल एक्सट्रेक्ट (माडल : मैसर्स थर्मो) में परीक्षण के लिए ताजी तोड़ी गई शकरकंदी पत्तियों को धोया, सुखाया गया तथा उनका चूर्ण बनाया गया। परीक्षण में उपयोग किए गए सह-विलायकों (को-सॉल्वेंट) में मिथेनोल, अम्लीकृत मिथेनोल और इथेनोल शामिल थे। विलायकों और सह-विलायकों दोनों की प्रवाह दर, जैसे प्रक्रम प्राचलों में अंतर था। निष्कर्षण के पश्चात, निष्कर्षणों को एकत्र किया गया, उनका मापन किया गया और उनका मात्रात्मक आकलन किया गया, जैसे थिन लेयर क्रोमाटोग्राफी। निष्कर्षणों का स्तंभ परिष्करण (कॉलम प्यूरीफिकेशन) और टीएलसी के द्वारा एंथोसाइनिन की मौजूदगी के लिए विश्लेषण किया गया। विश्लेषण में क्लोरोफिल के साथ एंथोसाइनिन के विभिन्न बैंड प्रेक्षित किए गए, जिनसे निष्कर्षक (एक्सट्रेक्ट) में एंथोसाइनिन की मौजूदगी की पुष्टि की गई। अति महत्वपूर्ण निष्कर्षण प्रक्रम से पहले क्लोरोफिल को हटाने तथा निष्कर्षण की दक्षता को बढ़ाने के लिए एक पूर्व-उपचार का मानकीकरण किया जाना आवश्यक है।

जिमीकंद, रतालू बीन और रतालू से प्रोबायोटिक समृद्ध खाद्य उत्पादन

कट एंड ब्लान्च डि-स्किल्ड ट्यूबर्स (कटे एवं विवर्णित छिलके रहित कंद) को ब्राइन (NaCl, 2-10 %) में लाकर लेक्टिक किण्वन के द्वारा जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र, श्री पदमा और एक स्थानीय किस्म) कंद मैट्रिसेस (1.5 x 1.5 x 1.5 से. मी.³ क्यूबों के रूप में) का अचार बनाया गया। प्राथमिक संवेदी अध्ययनों में यह पाया गया कि 2-6 % ब्राइन के साथ तैयार किए गए लेक्टो-अचार स्वादिष्ट नहीं थे और इसलिए आगामी अध्ययन केवल 8-10 % ब्राइन के साथ किए गए। मैट्रिसेस को *लेक्टोबेसिलस प्लांटेसम*, *एल. एसिडोफिलस* और *बायोफाइडोबैक्टीरियम बाइफिडुम* के मिश्रित संवर्ध के साथ संरोपित किया गया और 21 दिनों के लिए उष्मायित किया गया। 8-10 % ब्राइन के साथ लेक्टो-अचार में ताजे वजन के आधार पर 2.44 - 2.89 का पीएच, 1.80 - 3.00 ग्रा. प्रति कि. की टाइट्रेबल अम्लीयता, 5.50 - 6.00 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. का स्टार्च, 0.80 - 1.20 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. की कुल शर्करा, 2.80 - 4.20 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. का लैक्टिक अम्ल तथा 41 - 46 ग्रा. प्रति कि. ग्रा. का ऐस्कॉब्रिक अम्ल था। अचार की निधानी आयु (शेल्फ लाइफ) 20 दिन की थी जिस दौरान उसकी गुणवत्ता को बनाए रखने के लिए किसी भी परिरक्षक की आवश्यकता महसूस नहीं की गई। तथापि, इसमें सरसों और जैतून का तेल मिलाए जाने से इसकी गुणवत्ता में 45-60 दिनों तक कोई विकृति व खराबी नहीं पाई गई। संवेदी मूल्यांकन में मिश्रण, स्वाद, पलेवर और खाने के बाद के स्वाद के आधार पर जिमीकंद लेक्टो-अचार को उपभोक्ताओं द्वारा ग्राह्य कहा गया है।

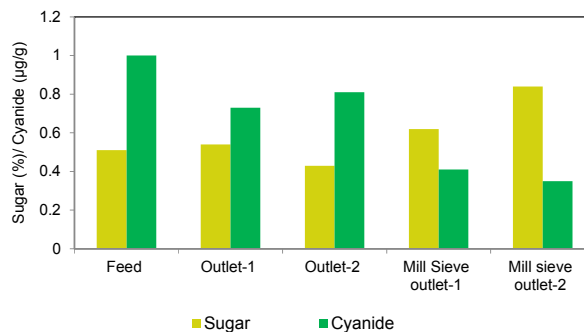
लागत प्रभावी खेती के लिए पूर्व एवं सस्योत्तर मशीनरी और कंद फसलों का प्रसंस्करण

स्टार्च उद्योगों में वाइब्रो सीविंग प्रणाली का औद्योगिक मूल्यांकन

सलेम में मैसर्स टी. ए. पेरुमल सागो इंडस्ट्री में संस्थापित वाइब्रो सीविंग प्रणाली का कसावा स्टार्च घोल (स्लरी) के साथ मूल्यांकन किया गया (चित्र 74)। आहार (फीड) और मशीन के दो केंद्रों (आउटलेटों) से संचित नमूनों का विश्लेषण किया गया जिन्हें चित्र 75 में प्रस्तुत किया गया है। नमूनों के शर्करा तत्व तथा कुल साइनाइड तत्व का दायरा क्रमशः 0.43 - 0.85 % और 0.35 - 1.00 माइक्रो ग्राम प्रति ग्राम था। स्टार्च एवं साबूदाना विनिर्माताओं के समक्ष मशीन का प्रदर्शन दिखाया गया और मशीन के परिष्करण व उन्नयन हेतु उनके सुझाव लिए गए।



चित्र 74 : वाइब्रो सिविंग प्रणाली का निष्पादन मूल्यांकन



चित्र 75 : मैसर्स टी. ए. पेरुमल सागो इंडस्ट्री में वाइब्रो सीविंग प्रणाली का मूल्यांकन

मोटर चालित कसावा चिपिंग मशीन का मूल्यांकन

मोटर चालित कसावा चिपिंग मशीन में दो संकेन्द्री (कन्सन्ट्रिक) मध्यम स्टील ड्रम हैं और कंदों की फीडिंग हेतु इनके बीच वल्लयाकार स्थान (ऐनुलर

स्पेस) 24 छोटे एवं बड़े उप-खंडों (कम्पार्टमेंट) में विभाजित है (चित्र 76)। ड्रम के निचले भाग में एक चक्रीय डिस्क है जिसे V पुली (दांतेदार) से निर्मित किया गया है। पुली में स्थापित एक मोटी एवं गोलाकार शीट नाइक्स (चाकू-छूरी समुच्चय) की वाहक है। चिप्स की मोटाई को डिस्क और ब्लेड के बीच स्पेसिंग वाशर लगाकर बदला जा सकता है। कंदों को कम्पार्टमेंट के ऊपरी शिरे से भरा जाता है और चिप्स को कम्पार्टमेंटों के निचले भाग से एकत्र किया जाता है। मशीन चार पैरों पर टिकी रहती है। मशीन का आकार 505 मि. मी. Φ x 660 मि. मी. ऊंचाई है। मशीन को एक हार्स पावर (hp) एकल फेस विद्युत मोटर से जोड़ा गया है और मशीन को 150 आरपीएम पर चलाया जाता है। मशीन की औसत क्षमता 3.23 मि. मी. मोटी चिप्स के लिए (एसडी 1.09 और सीवी 0.3374) 1.50 टन प्रति घंटा है। पांच ऊर्जा चालित चिपिंग मशीनों का संविरचन किया गया, टीएनएयू केवीके को आपूर्ति की गई तथा सलेम जिले के येथापुर में किसानों को उनका प्रदर्शन दिखाया गया।

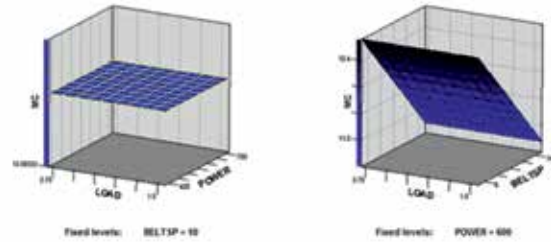


चित्र 76 : मोटर चालित कसावा चिपिंग मशीन

कसावा नमीयुक्त स्टार्च के लिए माइक्रोवेव तापन और निरंतर शुष्कन प्रणाली

माइक्रोवेव शुष्कन परीक्षणों को गरम हवा वाले माइक्रोवेव ड्रायर (एनर्जी माइक्रोवेव सिस्टम, इंडिया - मॉडल नं. पीटीएफ - 2515) में आयोजित किया गया। ड्रायर में दो हीटर और बलोबर तथा दो मेग्नेट्रॉन हैं जो नमूनों के तापन और शुष्कन के लिए 300 वाट से 2900 वाट की ऊर्जा/ बिजली जनरेट करते हैं। खाद्य उत्पादों के नियमित शुष्कन के लिए मशीन के साथ एक कन्वेयर बेल्ट लगी होती है। परीक्षणों को तीन ऊर्जा स्तरों (400, 600 और 800 वाट), तीन कन्वेयर बेल्ट गतियों (5 mm s^{-1} , 10 mm s^{-1} , 15 mm s^{-1} तथा तीन लदान घनत्वों (1.10, 2.10 और 2.80 कि. ग्रा. वर्ग मी.) के साथ आयोजित किया गया। नमीयुक्त/ आर्द्र स्टार्च के नमी तत्व को सुखाने के लिए, अर्थात् नमी तत्व को सुखाकर 33 % से 11-13

(w.b.) के अंतिम नमी तत्व पर लाने में व्यतीत कुल समय को नोट किया गया। डाटा का प्रोसेस के अधिकतमीकरण के लिए विश्लेषण किया गया और परिणामों को चित्र 77 में दर्शाया गया। ऊर्जा इनपुट को 400 से बढ़ाकर 800 वाट तथा लदान घनत्व को 1.40 से बढ़ाकर 2.80 कि. ग्रा. वर्ग मी. करने से आर्द्र स्टार्च का नमी तत्व प्रभावित नहीं हुआ, जबकि बेल्ट की गति को 5 से 15 मि. मी. प्रति सैकिंड करने से आर्द्र स्टार्च का नमी तत्व कम हो गया। ऊर्जा इनपुट को 400 से बढ़ाकर 800 वाट तथा बेल्ट गति को 5 से 15 मि. मी. प्रति सैकिंड कर देने से शुष्कन समय कम हुआ और लदान घनत्व को 1.40 से बढ़ाकर 2.80 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी. करने से शुष्कन समय में बढ़ोतरी हुई। आर्द्र स्टार्च के अंतिम नमी तत्व की रेंज 11.09 से 12.82 % (w.b.) थी और कुल शुष्कन समय में 1.19 से 3.15 के बीच भिन्नता थी।

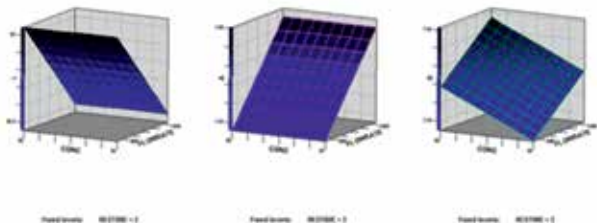


चित्र 77 : आर्द्र कसावा स्टार्च के नमी तत्व पर प्रोसेस प्राचलों का प्रभाव

आर्द्र कसावा स्टार्च का ओजोनीकरण

ओजोनीकरण परीक्षणों को ओजोनीकरण सिस्टम में आयोजित किया गया, जिसमें O_2 संकेन्द्रक, O_3 जनरेटर, $300 \times 60 \times 2$ मि. मी. आकार का एक पीवीसी सिलिन्ड्रीकल चेम्बर, O_3 डिस्ट्रक्टर था। परीक्षणों में विचाराधीन प्रोसेस प्राचलों में ओजोन का संकेन्द्रण (3 स्तर : 500, 1000, 1500 पीपीएम), रेजीडेंस समय (3 स्तर : 30, 60 और 90 मिनट) और प्रवाह दर (3 स्तर : 2, 3 और 4 लीटर प्रति मिनट) जैसे प्राचल शामिल थे। उपचारित नमूनों की कलर वैल्यू (L, a और b), जल सक्रियता, एचसीएन स्तर और गाढ़ापन के लिए जांच की गई। डाटा का विश्लेषण किया गया और उसे चित्र 78 में दर्शाया गया। ओजोन की प्रवाह दर को 500 से बढ़ाकर 1500 एलपीएम करने से 'a' और 'b' की कलर वैल्यू में वृद्धि हुई, परंतु 'L' वैल्यू में गिरावट आई। ओजोन के गाढ़ापन को 30 से बढ़ाकर 90 पीपीएम करने पर 'b' की कलर वैल्यू में वृद्धि हुई और 'L' तथा 'a' में कोई भी स्पष्ट प्रभाव नहीं दिखाई दिया। रेजीडेंस समय को 2 से बढ़ाकर 4 घंटा करने पर 'b' की कलर वैल्यू में वृद्धि हुई, परंतु 'L' की वैल्यू कम हुई। कलर वैल्यू 'a' के साथ रेजीडेंस समय का कोई प्रभाव नहीं देखा गया। उपचारित नमूनों की जल सक्रियताओं में यह पाया गया कि प्रवाह दर और सांद्रता व गाढ़ापन में

वृद्धि के साथ a_w में गिरावट आई। उपचारित नमूनों की क्लर वैल्यू की रेंज L - 76.3 से 83.61, a - 1.45 से 1.69 और b - 7.13 से 7.52 के बीच थी। a_w की रेंज 0.932 से 0.936 के बीच थी।



चित्र 78 : आर्द्र कसावा स्टार्च की क्लर वैल्यू पर प्रावह दर और सान्द्रण का प्रभाव (L, a एवं b)

हार्वेस्टिंग टूल (फसल कटाई यंत्र) का मूल्यांकन

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विकसित एक प्रोटोटाइप हार्वेस्टर का संस्थान के फार्म (टीला विधि के तहत ऊपरी भूमि) में तथा चेन्कल गांव में किसानों के खेतों में (मैदानी विधि के तहत निचली भूमि) मूल्यांकन किया गया (चित्र 79)। तुलनात्मक अध्ययन के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई लीवर का प्रयोग करते हुए अन्य हार्वेस्टिंग विधियों तथा सामान्य (मनुवल) तुड़ाई तकनीकों को भी आजमाया गया। परिणामों में यह पाया गया कि मनुवल हार्वेस्टिंग टूलों का मनुवल इस्तेमाल मुख्यतः शुष्क मृदाओं में किया जाता था, जबकि मनुवल तुड़ाई तकनीक उन मृदाओं के लिए काफी सुसंगत थी जिनमें अपेक्षित रूप से उच्च नमी वाले तत्व थे। तथापि, जब कसावा पादपों की हार्वेस्टिंग से पहले झाड़ियां बन जाती थीं तब मनुवल हार्वेस्टिंग की उत्कृष्ट दक्षता प्राप्त की गई। फील्ड क्षमता तथा कसावा प्रोटोटाइप हार्वेस्ट के प्रचालन में कंद की बेकारी (ब्रीकेज) की रेंज क्रमशः 15.72 से 40.20 श्रम दिवस घंटा प्रति हेक्टे. और 2.14 से 8.61 % के बीच थी। इसके अलावा, कसावा तुड़ाई श्रमबल की आवश्यकता काफी हद तक कंद उपज, कंदीकरण की गहराई तथा प्रति पादप कंदों की संख्या (विशेष रूप से ऊपरी भूमियों में भूमि तैयार की टीला (माउन्ड) विधि में) के कारण प्रभावित हुई।



चित्र 79 : कसावा कटाई यंत्र

उष्कटिबंधीय फसल आधारित औद्योगिक उत्पादों के उत्पादों के विकास के लिए नवोन्मेषी अभिगम

प्रवर्धित स्टार्च-वैक्स सम्मिश्रणों से बायोडिग्रेडेबल फिल्में

ऑक्टिनाइल सक्सिनिक ऐनहाइड्राइड के साथ ऐथरीफाइड स्टार्च प्राप्त करने तथा एस्टरीकृत स्टार्च प्राप्त करने हेतु प्रॉपीलीन ऑक्साइड के साथ कसावा स्टार्च को प्रवर्धित किया गया (चित्र 80)। ग्लिसरॉल मिलाकर विभिन्न मोमों (वैक्स), अर्थात कारनाउबा मोम, माइक्रोसेटेलाइट और केन्डीलीला मोम के साथ इस प्रवर्धित स्टार्च का प्रयोग करते हुए सम्मिश्रण तैयार किए गए। फिल्मोजेनिक मिश्रण में स्टार्च के सांद्रण में 3 से 5 % तक की, मोम में 5 से 15 % तक की, प्रोटीन में 5 से 15 % की तथा ग्लिसरॉल में 15 से 30 % तक की भिन्नता थी। 200 मि. ली. सम्मिश्रित मिश्रणों का उपयोग करते हुए कार्स्टिंग विधि से फिल्में तैयार की गईं। फिल्मों के भौतिक-यांत्रिक गुणधर्मों, अर्थात मोटाई, नमी तत्व, घुलनशीलता, रंग और टेन्साइल फोर्स (तनन बल), विश्राम में दीर्घीकरण (इलोनगेशन), शोषण आइसोथर्म (सोरप्शन आइसोथर्म) एवं जल वाष्प संचारण दर का विश्लेषण किया गया। भंडारण मापांक, हानि मापांक, फेस ऐंगिल तथा फ्रीक्वेंसी स्वीप टेस्ट के तहत सांद्रता जैसे द्रवगतिकी गुणधर्मों को नोट किया गया।

प्रवर्धित स्टार्च-वैक्स सम्मिश्रण आधारित फिल्मों के संबंध में, एस्टरीकृत स्टार्च-माक्रोक्राइस्टालीन वैक्स सम्मिश्रणों के लिए अधिकतम मोटाई (0.223 मि. मी.), एस्टरीकृत स्टार्च-कारनाउबा वैक्स के लिए अधिकतम तनन बल (28.56 एन), एस्टरीकृत स्टार्च-कारनाउबा वैक्स के लिए विश्राम पर न्यूनतम दीर्घीकरण (5.6 %), एस्टरीकृत स्टार्च-कारनाउबा वैक्स के लिए अधिकतम सूचकांक (46.81), एस्टरीकृत स्टार्च-कारनाउबा वैक्स के लिए न्यूनतम जल वाष्प संचारण दर (0.0096 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.), ऐथरीफाइड स्टार्च-कारनाउबा वैक्स के लिए न्यूनतम नमी तत्व (8.16 %) तथा एस्टरीकृत स्टार्च माइक्रोक्राइस्टालीन वैक्स सम्मिश्रणों के लिए जल अवशोषण (12.58 %) प्राप्त किया गया।

प्रवर्धित स्टार्च एवं वैक्स सहित विभिन्न सम्मिश्रणों में केन्डीलीला वैक्स के साथ ऐथरीफाइड स्टार्च के लिए 124 पीए का न्यूनतम भंडारण मापांक तथा कारनाउबा वैक्स के साथ समान स्टार्च के लिए अधिकतम 1076 पीए प्राप्त किया गया। केन्डीलीला वैक्स के साथ ऐथरीफाइड स्टार्च के लिए हानि मापांक वैल्यू न्यूनतम 934 पीए तथा माइक्रोक्राइस्टालीन वैक्स के साथ समान स्टार्च के लिए अधिकतम 1685 पीए थी। कारनाउबा वैक्स के साथ

ऐथेरीफाइड स्टार्च के लिए हानि मापांक 45.85° से. माइक्रोक्राइस्टालीन वैक्स के साथ समान स्टार्च के लिए 80.4° के बीच थी।

प्रवर्धित स्टार्च –प्रोटीन सम्मिश्रणों से बायोडिग्रेडेबल (जैव घुलनशील) फिल्में

छेने के पानी के सांद्रण तथा ग्लिसरॉल के साथ मिश्रित केसीन जैसे प्रोटीन स्रोतों के साथ ऐथेरीफाइड एवं एस्टरीकृत स्टार्चों का प्रयोग करते हुए सम्मिश्रण तैयार किए गए (चित्र 81)। फिल्मोजेनिक मिश्रण में स्टार्च के सांद्रण में 3 से 5 % तक की, प्रोटीन में 5 से 15 % की तथा ग्लिसरॉल में 20 से 30 % तक की भिन्नता थी। फिल्मों के भौतिक-यांत्रिक गुणधर्मों तथा फिल्मोजेनिक घोलों/मिश्रणों के गुणधर्मों का विश्लेषण किया गया।

प्रवर्धित स्टार्चों के साथ प्रोटीन स्रोतों को मिलाकर, निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किए गए : ऐथेरीफाइड स्टार्च-केसीन के लिए अधिकतम मोटाई (0.241 मि. मी.), एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन के लिए अधिकतम तनन बल (26.45 एन), एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए विश्राम पर अधिकतम दीर्घाकरण (10.23 %), ऐथेरीफाइड स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए न्यूनतम नमी तत्व (8.78 %), एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए अधिकतम सफेदपन सूचकांक (38.51), एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए अधिकतम के लिए न्यूनतम जल वाष्प संचारण दर (0.017 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.) तथा ऐथेरीफाइड स्टार्च-केसीन सम्मिश्रणों के लिए न्यूनतम जल अवशोषण (22.74 %)। प्रोटीन स्रोतों सहित फिल्मोजेनिक घोल के द्रवगतिकी विश्लेषण में ऐथेरीफाइड स्टार्च केसीन सहित सम्मिश्रण के लिए भंडारण मापांक अधिकतम (1230 पीए) तथा एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए न्यूनतम (560 पीए) पाया गया। एस्टरीकृत स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण

के लिए हानि मापांक अधिकतम (1735 पीए) तथा एस्टरीकृत स्टार्च-केसीन सम्मिश्रणों के लिए न्यूनतम (535 पीए) था। ऐथेरीफाइड स्टार्च-छेना पानी प्रोटीन सांद्रण के लिए फेस ऐंगिल वैल्यू 31.7° से ऐथेरीफाइड स्टार्च –केसीन सम्मिश्रण के लिए 65.75° के बीच थी।

देशज/प्रवर्धित स्टार्च-केराटीन सम्मिश्रणों से बायोडिग्रेडेबल फिल्में

केराटीन के साथ ऐथेरीफाइड और एस्टरीकृत स्टार्चों का प्रयोग करते हुए सम्मिश्रण तैयार किए गए (चित्र 82)। फिल्मोजेनिक घोल में स्टार्च 3 से 5 % के बीच, केराटीन में 2 से 6 % और ग्लिसरॉल में 20 से 30 % के बीच भिन्नता थी। फिल्मों के भौतिक-यांत्रिक गुणधर्मों तथा फिल्मोजेनिक घोलों के गुणधर्मों का विश्लेषण किया गया।

देशज स्टार्च-केराटीन सम्मिश्रणों के संबंध में, भंडारण मापांक की रेंज 694 से 1355 पीए, हानि मापांक 795 से 1315 पीए तथा फेस ऐंगिल 33.50 से 6.00° के बीच थी। ऐथेरीफाइड स्टार्च के संबंध में, भंडारण मापांक की रेंज 754 से 1275 पीए, हानि मापांक 867 से 1290 पीए और फेस ऐंगिल 37.15 से 55.10° के बीच थी। एस्टरीकृत स्टार्च के संबंध में, भंडारण मापांक की रेंज 501 से 1170 पीए, हानि मापांक 627 से 1035 पीए तथा फेस ऐंगिल 32.20 से 54.65° के बीच थी। केराटीन देशज/प्रवर्धित स्टार्च के साथ निर्मित फिल्म के गुणधर्मों में सबसे ज्यादा मोटाई (0.17 मि. मी.) ऐथेरीफाइड स्टार्च के लिए तथा न्यूनतम जल तत्व शोषण (16.82 %) एस्टरीकृत स्टार्च के लिए प्राप्त की गई। देशज स्टार्च-केराटीन सम्मिश्रणों के लिए अधिकतम तनन बल (12.45 एन), विश्राम पर न्यूनतम दीर्घाकरण (30.45 %), न्यूनतम नमी तत्व (11.81 %), अधिकतम सफेदपन सूचकांक (58.37), न्यूनतम डब्ल्यूवीटीआर (0.017 ग्रा. मि. मी. प्रति वर्ग सें. मी.) प्राप्त किया गया।



चित्र 80 : प्रवर्धित स्टार्च-वैक्स सम्मिश्रणों से निर्मित जैवघुलनशील (बायोडिग्रेडेबल) फिल्म

चित्र 81 : प्रवर्धित स्टार्च-प्रोटीन सम्मिश्रणों से निर्मित जैवघुलनशील (बायोडिग्रेडेबल) फिल्म

चित्र 82 : प्रवर्धित देशी स्टार्च-केराटीन सम्मिश्रणों से निर्मित जैवघुलनशील (बायोडिग्रेडेबल) फिल्म

कसावा तने से पार्टिकल बोर्ड का विरचन

कसावा तने से पार्टिकल बोर्ड के विरचन के लिए कसावा तने के शुष्कन लक्षणों का विभिन्न विधियों के तहत अध्ययन किया गया। ट्रे शुष्कन के दौरान 2 इंच लंबे तने के लिए 70° से. पर अधिकतम औसतन शुष्कन दर (30.26 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्क पदार्थ) तथा 6 इंच लंबे तने के लिए 50° से. पर न्यूनतम औसत शुष्कन दर (10.14 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्क पदार्थ) प्राप्त की गई। 70° से. पर औसत शुष्कन दर 30.26 से 14.17 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्क पदार्थ के बीच; 60° से. पर 25.43 से 11.55 g h⁻¹ 100 g⁻¹ शुष्क पदार्थ के बीच तथा 50° से. पर 20.55 से 10.14 g h⁻¹ 100 g⁻¹ शुष्क पदार्थ के बीच भिन्नता थी। ओवन शुष्कन के दौरान 70° से. पर 2 इंच लंबे तने के लिए ही अधिकतम शुष्कन दर (11.36 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्क पदार्थ) प्राप्त की गई जबकि 50° से. पर न्यूनतम शुष्कन दर (7.2 g h⁻¹ 100 g⁻¹) 6 इंच लंबे तने के लिए प्राप्त की गई। 70° से. पर औसत शुष्कन दर 11.36 से 7.43 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्कन पदार्थ के बीच, 60° से. पर 11.24 से 7.43 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्कन पदार्थ के बीच तथा 50° से. पर 10.54 से 7.20 g h⁻¹ 100 g⁻¹ बोन शुष्क पदार्थ के बीच भिन्नता थी। लगभग 10 % नमी तत्व प्राप्त करने के लिए ट्रे शुष्कन स्थिति के तहत औसत शुष्कन समय 70° से. पर 2 इंच लंबे तने के लिए न्यूनतम 21 घंटा तथा 6 इंच लंबे तने के लिए 50° से. पर अधिकतम 85 घंटा था, जबकि ओवन शुष्कन में 6 इंच लंबे तने के लिए 50° से. पर अधिकतम शुष्कन समय 120 घंटा और 70° से शुष्कन तापमान पर 2 इंच लंबे तने के लिए न्यूनतम 52.5 घंटा था।

कोरुगेशन और कागज उद्योगों के लिए कसावा स्टार्च आधारित चिपकेय पदार्थ (ऐड्हीसिव)

प्रवर्धित स्टार्चों, अर्थात् कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव और बाइंडिंग पेस्ट (लेई) से दो प्रकार के चिपकेय पदार्थ (ऐड्हीसिव) संरूपण बनाए गए। पूर्व-मिश्रित वाहक स्टार्च के साथ कॉस्टिक अल्कली मुक्त कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव संरूपणों और देशी स्टार्च संघटक को तैयार किया गया और उनकी जांच की गई। श्लेष (टैक) और शुष्कन के लिए खंडित साबूदाने के आधार पर कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव संरूपित किए गए। देशी तथा ऑक्सीकृत स्टार्च आधारित बाइंडिंग पेस्ट (लेई) तैयार किए गए और उनकी जांच की गई। भंडारण के छः माह की अवधि तक विभिन्न समय अंतरालों पर स्टार्च आधारित बाइंडिंग पेस्ट की स्थायीत्वता निर्धारित की गई।

कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव

अपेक्षित सांद्रता के साथ स्टार्च प्राप्त करने हेतु सोडियम हाइपोक्लोराइट का प्रयोग करते हुए ऑक्सीकरण के द्वारा कसावा स्टार्च का उन्नयन व

परिष्करण किया गया। पूर्व-मिश्रित वाहक स्टार्च संघटक के आधार पर कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव (जो ऑक्सीकृत कसावा स्टार्च है) तथा एक देशी स्टार्च संघटक विकसित किया गया। इसमें कास्टिक अल्कली सम्मिलित नहीं होता है, जो इसे संचालन (हैंडलिंग) हेतु ज्यादा प्रासंगिक बनाता है। कम्पोनेन्ट 1 बनाने के लिए देशी कसावा स्टार्च को चूर्णिल बोरेक्स के साथ मिश्रित किया गया और ऑक्सीकृत कसावा स्टार्च को विभिन्न अनुपातों में ट्राइसोडियम फास्फेट के साथ पूर्ण रूप से मिश्रित किया गया। दो संघटकों (कम्पोनेन्ट) को एक साथ मिलाया गया और कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव तैयार करने हेतु ठोस तत्व को समायोजित (एडजस्ट) किया गया। ऐड्हीसिव नमूनों को 71° से. पर कागज बोर्ड (डब्ल्यूसीपीएम एमजी पीबी 300 जीएसएम/ 17.2 कि. ग्रा.) का इस्तेमाल किया गया तथा चिपकने की श्लेषता (टैक), मजबूती और रेशे के फटने के लिए समयावधि ज्ञात करने हेतु उनका मूल्यांकन किया गया। ऐड्हीसिव बॉड की श्लेषता का एक स्प्रिंग स्केल का उपयोग कर मापन किया गया। स्केल विभिन्न संरूपणों के 0.60 – 0.75 कि. ग्रा. के बीच परिवर्ती था। संरूपणों के स्टार्च तत्व में वृद्धि के साथ शुष्कन समय में भी वृद्धि पाई गई।

पूर्व-मिश्रित वाहक संघटक तथा देशी स्टार्च के आधार पर कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव विकसित करने हेतु साबूदाना उद्योग के एक उपोत्पाद, खंडित साबूदाने को उपयोग किया गया। स्टार्च के बजाय साबूदाना पावडर का कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव के कैरियर फेस के रूप में उपयोग किया गया। पावडर में 0.6 – 0.72 कि. ग्रा. के बीच भिन्नता थी। शुष्कन समय 72–106 सैकिंड था। संरूपणों में साबूदाना तत्व में वृद्धि के साथ शुष्कन समय में गिरावट आई और यह स्टार्च आधारित ऐड्हीसिव की तुलना में अधिक था।

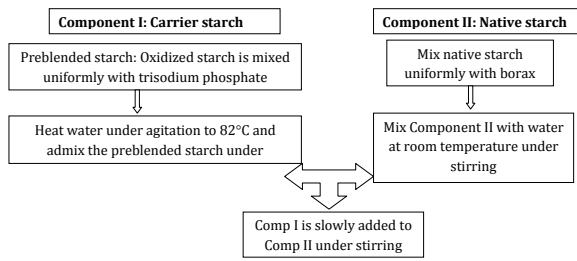
कसावा स्टार्च आधारित बाइंडिंग पोस्ट

देशी तथा प्रवर्धित कसावा स्टार्च के आधार पर बहुप्रयोजनीय बाइंडिंग पेस्ट के रूप में, विशेष रूप से कागज उद्योग के लिए, ऐड्हीसिव पेस्ट विकसित किए गए (चित्र 83)।

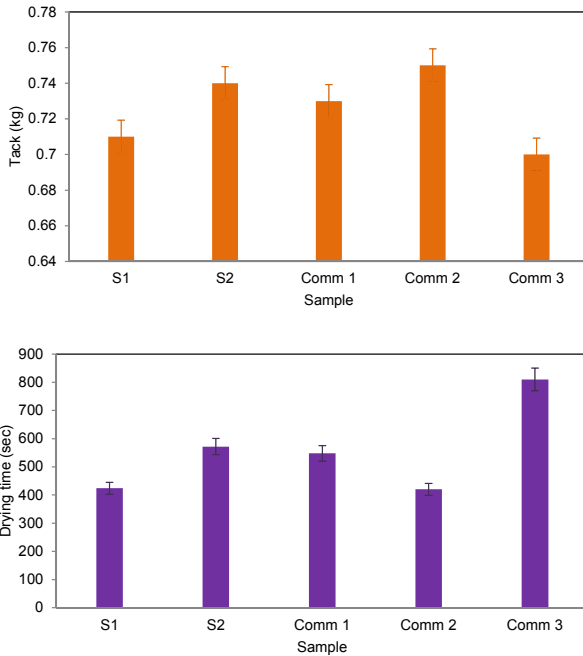


चित्र 83 : कसावा स्टार्च के आधार पर बाइंडिंग पेस्ट

ऐड्हीसिव पेस्टों के अनेक लाभ हैं, जैसे कि डेक्सट्रिन अथवा शर्करा तत्वों का अभाव, बाइंडिंग सतहों पर समांगी (होमोजेनस) अनुप्रयोग के लिए उपयोगी उत्कृष्ट मिश्रण (टेक्सचर) तथा अच्छी भंडारण स्थिरता। ऐड्हीसिव पेस्ट को बाइंडिंग गुणधर्मों में बिना भारी बदलाव किए छः माह से भी अधिक की अवधि तक परिवेशी तापमान में भंडारित किया जा सकता है। नमूनों के लिए शुष्कन समय 2–3 मिनट था और श्लेषता 0.70–0.80 कि. ग्रा. थी (चित्र 84)। कसावा स्टार्च आधारित नमूनों ने वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध बाइंडिंग पेस्ट (जिनमें से कुछ स्टार्च के आधार पर नहीं हैं) की तुलना में समान या उच्च श्लेषता (टैक) प्रदर्शित की।



कोरुगेटिंग ऐड्हीसिव का सांद्रण



चित्र 84 : कसावा स्टार्च आधारित बाइंडिंग पेस्टों और वाणिज्यिक नमूनों (संज्ञक 1, 2 और 3) का शुष्कन समय एवं श्लेषता

विस्तारित निधानी आयु (शेल्फ लाइफ) के साथ एक रेड्डी-टू-मिक्स टू-पार्ट मोयस्चर रेजिस्टेंट ऐड्हीसिव (जिसमें दो संघटक थे और जिसे उपयोग के समय पर मिश्रित किया जा सकता है) तैयार किया गया और उसकी जांच की गई। इसमें 0.68 ± 0.06 की श्लेषता और 2–4 मिनट

का शुष्कन समय प्रेषित किया गया। रेशे के फटने के लिए समय 1.67 ± 0.52 सैकिंड था।

ऐड्हीसिव पेस्टों को परिवेशी तापमान पर भंडारित किया गया और उनकी श्लेषता तथा शुष्कन समय के लिए एक माह के अंतराल पर उनकी जांच की गई। अध्ययन में यह पाया गया कि ऐड्हीसिव पेस्टों ने बहुत अच्छी निधानी आयु (शेल्फ लाइफ) और भंडारण स्थिरता प्रदर्शित की और बाइंडिंग गुणधर्मों में कोई भारी परिवर्तन किए बिना लगभग छः माह तक परिवेशी तापमान पर इन्हें भंडारित किया जा सकता है। भंडारण अवधि के दौरान एसआई नमूने के लिए शुष्कन समय 451–465 सैकिंड के बीच तथा श्लेषता 0.73–0.77 कि. ग्रा. की रेंज में थी। एस2 भंडारित नमूनों के लिए शुष्कन समय 460–475 सैकिंड तथा श्लेषता 0.74–0.76 कि. ग्रा. थी। अन्य बाइंडिंग पेस्टों की तुलना में दो भाग वाली ऐड्हीसिव में त्वरित शुष्कन देखा गया।

स्टार्च आधारित उच्च अवशोषक पॉलीमर का फील्ड मूल्यांकन

जल की बचत और मृदा के भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्मों पर स्टार्च आधारित उच्च अवशोषक पॉलीमर (एसएपी) के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु एक फील्ड परीक्षण किया गया (चित्र 85)। शकरकंदी (किस्म श्री अरुण) को जांच फसल के रूप में उपयोग किया गया, उपचार इस प्रकार थे : टी₁ : 25 % सिंचाई के साथ एसएपी; टी₂ : 50 % के साथ एसएपी; टी₃ : 75 % सिंचाई के साथ एसएपी; टी₄ : 100 % सिंचाई के साथ एसएपी तथा टी₅ : कंट्रोल (100 % सिंचाई के साथ बिना एसएपी)। आरंभिक मृदा गुणधर्मों का निर्धारण किया गया तथा 15 दिनों के अंतराल पर विकासमूलक प्राचलों पर प्रेक्षण किया जाता है। रोपण के पश्चात 45 दिनों तक प्रेक्षणों में यह पाया गया कि टी₃ तथा उसके बाद टी₂ में विकासमूलक व वृद्धिकारक प्राचल थे, अर्थात् पत्तियों, शाखाओं की अधिक संख्या और अधिक तना (वाइन) लंबाई थी। परीक्षण जारी है।



चित्र 85 : स्टार्च आधारित उच्च अवशोषक पॉलीमर का फील्ड मूल्यांकन

विस्तार और सामाजिक विज्ञान

स्थायी विकास के लिए कंद फसल प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन, हस्तांतरण तथा सामाजिक-आर्थिक अध्ययन

स्थायी विकास के लिए कार्यनीतिपरक कंद फसल प्रौद्योगिकी हस्तक्षेप और प्रभाव मूल्यांकन

प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान में प्रशिक्षण प्राप्त करने वाले प्रशिक्षणार्थियों तथा गैर-प्रशिक्षणार्थियों को शामिल करते हुए उपरोक्त विषयों पर मिनीसेट एवं प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के बारे में जागरूकता और उसके अंगीकरण की स्थिति की समीक्षा की गई। निष्कर्ष के तौर पर यह कहा जा सकता है कि अधिकांश प्रशिक्षणार्थी (80 % से अधिक) इन प्रौद्योगिकियों के बारे में पूर्ण जानकारी रखते थे। गैर-प्रशिक्षणार्थियों के संबंध में स्थिति ऐसी नहीं थी, उनमें मुश्किल से कोई प्रशिक्षणार्थी कथित जानकारी रखता था। यद्यपि, प्रशिक्षणार्थी इन प्रौद्योगिकियों के बारे में पूरी जानकारी रखते थे, पर उनमें से केवल 37 और 25 % प्रशिक्षणार्थियों ने क्रमशः कसावा और ज़िमीकंद की मिनीसेट प्रौद्योगिकी का अंगीकरण करने का प्रयास किया। उनकी यह राय थी कि प्रशिक्षण सूचनाप्रद थे, पर कुछ कारणों, यानी बड़े क्षेत्रों के लिए वर्षा समय पर न होने से और उसके फलस्वरूप रोपण के लिए अनुकूल स्थिति नहीं बन पाने की वजह से श्रमबल की अनुपलब्धता तथा अप्राकृत जलवायु के अभाव में प्रौद्योगिकियों का अंगीकरण सीमित रूप में किया गया था। इसलिए इनका बड़े पैमाने पर अंगीकरण नहीं हो सका। कसावा उत्पादों के प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी के संबंध में, 78 % प्रशिक्षणार्थियों ने प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण के लिए प्रयास किया और उन्हें अनेक कठिनाइयों का सामना करना पड़ा, जैसे कि प्रौद्योगिकियों के लिए बाजार में कम मांग तथा मांग का भी केवल स्थानीय बाजारों तक सीमित होना।

19 अभिज्ञात प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण का मापन किया गया जिसके लिए विशेष रूप से विकसित अंगीकरण सूचकांक का प्रयोग किया गया। अपशिष्ट जल शोधन और बायोगैस प्रौद्योगिकी को सबसे अधिक अंगीकृत पाया गया जिसका अंगीकरण सूचकांक 75 था। इसके बाद हस्तचालित चिपिंग मशीन (28), मोबाइल स्टार्च यूनिट (20) और हार्वैस्टर (13) अंगीकरण सूचकांक का स्थान था। पदचालित चिपिंग मशीन, प्राइमरी रेस्पर एवं फीड ग्रेनुलेटर का अंगीकरण कम पाया गया (अंगीकरण सूचकांक 10)। शेष 11 प्रौद्योगिकियों का बिल्कुल भी अंगीकरण नहीं किया गया था। अतः इन प्रौद्योगिकियों के प्रतीकात्मक अंगीकरण के मापन के लिए प्रयास किया गया। मिश्रित आटा फ्राई युक्त उत्पादों में प्रतीकात्मक अंगीकरण सूचकांक अकेले ही 51 था। इन प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण में पूंजी की कमी, मूल्यों में उतार-चढ़ाव और बाजार प्रतिस्पर्धा को प्रमुख समस्या के रूप में चिन्हित किया गया। वर्ष 2014-15 के दौरान महाराष्ट्र के दो जिलों में

स्थापित आम परीक्षणों में उपभोग तथा औद्योगिक उपभोग के लिए कसावा किस्मों का मूल्यांकन किया गया (चित्र 86 एवं 87)। उपभोग प्रयोजन के लिए संपूरक सिंचाई के तहत काडेगांव, सांगली जिला में जांच किए गए 7 कसावा क्लोनों के उपज निष्पादन में यह पाया गया है कि अन्य क्लोनों की तुलना में श्री अतुल्या किस्म में काफी ज्यादा उपज (51.66 टन लाख प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई (चित्र 88)। इसके बाद आशाजनक क्लोन सीआई-888, 2-18 और 9 एस-127 की उपज 30 टन प्रति हेक्टे. से अधिक प्राप्त की गई। एम 4 में 11 टन प्रति हेक्टे. की न्यूनतम उपज पाई गई। दो अन्य वंशावतियों, सीआई-800 और सीआर-20-ए2 में क्रमशः 27 और 22 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त की गई। इन सभी क्लोनों की पाक गुणवत्ता का मूल्यांकन किया गया और 5 गुणवत्ता प्राचलों के आधार पर किसानों से प्राप्त प्रतिक्रियाओं को तालिका 3 में दर्शाया गया है। तालिका में यह सब सूस्पष्ट रूप से देखा जा सकता है कि, यद्यपि जहां तक पाक गुणवत्ता का संबंध है, श्री अतुल्या में सर्वाधिक उपज पाई गई। इसका स्थान पाचवा था। पूर्व विमोचित क्लोन, 2-18 का स्थान पहला और एम 4 का स्थान दूसरा था। यह काफी प्रचलित है कि एम 4 एक उत्कृष्ट टेबल पर्पज (परोसे जाने वाली) वैरायटी है और इसमें कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि कम उपज होने की बावजूद इसका स्थान दूसरे नंबर पर था। अन्य आशाजनक क्लोन 9 एस-127 का स्थान तीसरा था।

औद्योगिक उपयोग के लिए कसावा किस्मों का मूल्यांकन करने हेतु 2 परीक्षण किए गए। बीड जिले में बीड और लोलाथगांव प्रत्येक में एक परीक्षण किया गया जहां 4 आशाजनक कसावा क्लोनों को शामिल किया गया। बीड में मोजेक प्रतिरोधी आशाजनक वंशावली, सीआर-20-ए2 में लगभग 27 टन प्रति हेक्टे. की सर्वाधिक उपज प्राप्त की गई और यह सीआर-35-8 (26 टन प्रति हेक्टे.) के बराबर थी, जो कि 2 अन्य क्लोनों, श्री अतुल्या और 9 एस-127 की तुलना में काफी ज्यादा थीं (चित्र 89)। श्री अतुल्या विमोचित त्रिगुणित किस्म में 16 टन प्रति हेक्टे. की न्यूनतम उपज पाई गई।

लोलाथ गांव में भी सीआर-20-ए2 और सीआर-35-8 के साथ उपज निष्पादन के मामले में समान प्रवृत्ति देखी गई, जिनकी उपज 80 टन प्रति हेक्टे. से भी अधिक और समकक्ष थी। श्री अतुल्या में 76 टन प्रति हेक्टे. और 9 एस-127 में लगभग 56 टन प्रति हेक्टे. की उपज पाई गई। इस गांव में प्रेक्षित की गई उपज प्रवृत्ति इन आशाजनक कसावा क्लोनों की क्षमता का एक संकेतक एवं प्रमाण है कि यदि उचित प्रबंधन के साथ इनकी खेती की जाती है तो इनसे 80 टन प्रति हेक्टे. से भी अधिक की संभावित उपज प्राप्त की जा सकती है। इन क्लोनों, अर्थात् श्री अतुल्या, सीआर-20-ए2, सीआर-35-8 और 9 एस-127 के स्टार्च तत्व क्रमशः 31.55, 30.20, 30.60

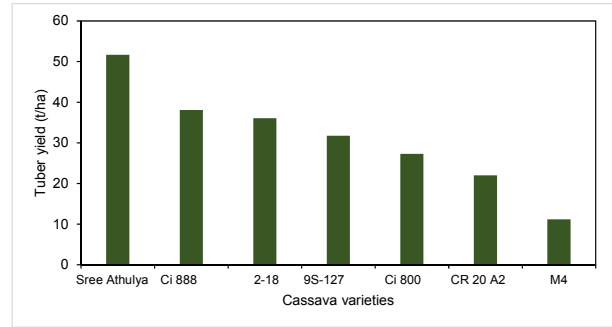
और 28.20 प्रतिशत थे, जो औद्योगिक उपयोग के लिए अपनी उपयुक्तता को परिलक्षित करते हैं।



चित्र 86 : महाराष्ट्र में कसावा किस्मों की कटाई और मूल्यांकन



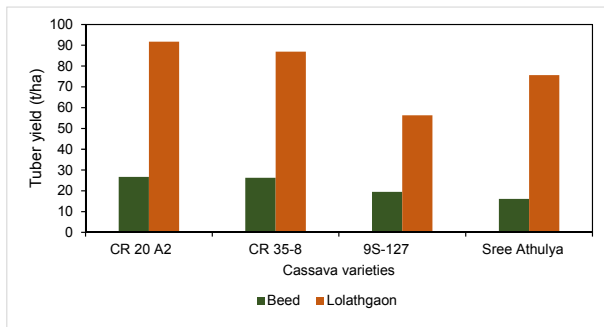
चित्र 87: लोलाथ गांव, बीड जिला, में उन्नत कसावा किस्मों का ऑन-फार्म परीक्षण



चित्र 88: सांगली जिला, महाराष्ट्र में कसावा किस्म का निष्पादन

तालिका 3 : सांगली जिला, महाराष्ट्र में कसावा वंशावलिओं के कंदों की गुणवत्ता का मूल्यांकन

प्राचल	श्री अतुल्या	सीआई-888	2-18	9S-127	सीआई-800	सीआर-20 ए2	एम 4
स्वाद	बढ़िया	अच्छा	बढ़िया	बढ़िया	अच्छा शकरकंदी	खराब	उत्कृष्ट नारियल
कड़वापन	थोड़ा कड़वा	कड़वा रहित	कड़वा रहित	कड़वा रहित	थोड़ा कड़वा	थोड़ा कड़वा	स्वाद
खस्तापन	मध्यम	चिपचिपा	मामूली ठोस	नरम	चिपचिपा	ठोस, ज्यादा रेशा	काफी नरम
रंग	सफेद	सफेद	मामूली पीला	सफेद	मामूली पीला	सफेद	क्रिस्टल सफेद
समग्र मूल्यांकन	अच्छा	खराब	अच्छा	अच्छा	खराब	खराब	बहुत अच्छा
रैंक	V	VI	I	III	V	VII	II



चित्र 89 : बीड जिले में औद्योगिक उपयोग के लिए कसावा किस्मों का मूल्यांकन

कंद फसल उत्पाद के लिए इष्टतम बाजार अवस्थिति मॉडलों का विकास

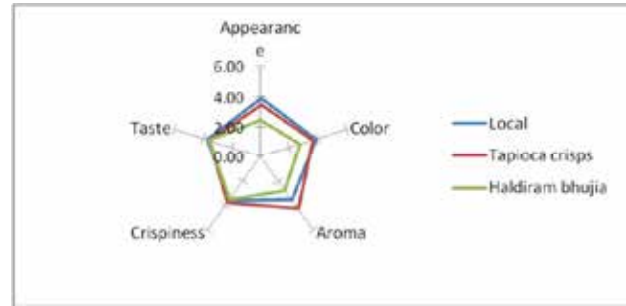
खाद्य विकल्प प्रश्नोत्तरी (स्टेपटो इत्यादि 1995) का प्रयोग करते हुए केरल, तमिलनाडु और हरियाणा में 196 उपभोक्ताओं में एक खाद्य विकल्प सर्वेक्षण

किया गया जिसमें यह पाया गया कि सामान्य स्वास्थ्य जागरूकता, अच्छी जानकारी और प्राकृतिक वास्तविकता तथा संवेदी गुणवत्ता को मिलाकर डाटा में 42 % का विचलन है।

भाकूअनुप-सीटीसीआरआई में विकसित टैपियोका क्रिस्प को 31 उपभोक्ताओं के साथ उपभोक्ता संवेदी मूल्यांकन (y परीक्षण) के अध्यधीन रखा गया (चित्र 90)। उपभोक्ताओं ने 3 नमूनों, अर्थात् टैपिओका क्रिस्प, हल्दीराम भुजिया और स्थानीय भुजिया के स्वाद को चखा और इन उत्पादों की आकृति, रंग, मिश्रण, सुगंध तथा स्वाद के आधार पर उनकी 5 बिंदु वाले हैडोनिक स्केल पर जांच की गई। परिणामों में यह पाया गया कि बेहतर स्वाद के कारण टैपिओका क्रिस्पों को, अन्य की तुलना में, ज्यादा पसंद किया जाता है (चित्र 91)।



चित्र 90 : एक राष्ट्रीय प्रदर्शनी में कंद फसल उत्पादों का उपभोक्ता परीक्षण



चित्र 91 : जांच नमूनों के संवेदी अंकों का रडार

कंद फसलों की प्रौद्योगिकी के हस्तारण के लिए आईसीटी अनुप्रयोग

ई-क्रॉप

एक इलैक्ट्रॉनिक उपकरण विकसित किया गया (चित्र 92 और चित्र 93), जिसे इलैक्ट्रॉनिक क्रॉप (ई-क्रॉप) के नाम से जाना जाता है और जिससे किसानों को वास्तविक आधार पर कृषि सलाह उपलब्ध कराई जाती है।

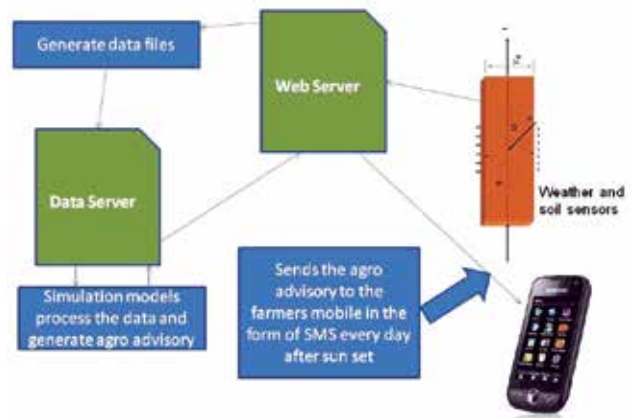
भारत में अनेक क्षेत्रों में विभिन्न फसलों के लिए कई वेब आधारित कृषि सलाहकार सेवाएं पहले से उपलब्ध हैं। उनमें से अधिकतर अग्रिम मौसम की सूचना उपलब्ध कराते हैं और उनमें से कुछ ही ऐसी सेवाएं हैं जो कृषि सलाहकार सेवाएं सृजित करने के लिए फसल अनुकार मॉडलों का उपयोग करते हैं। यह उपकरण एक उन्नत तंत्र है जिसकी लागत कम है। इस उपकरण को कार्य प्रवाह डायग्राम चित्र 94 में दर्शाया गया है।



चित्र 92 : सविरचन प्रयोजन के लिए शकरकंदी खेत में संस्थापित ई-क्रॉप



चित्र 93 : खेत में ई-क्रॉप



चित्र 94 : ई-क्रॉप का कार्य प्रवाह डायग्राम

उपकरण के महत्त्वपूर्ण भाग निम्न हैं :

1. मृदा एवं मौसम डाटा को संग्रहीत करने हेतु सेंसर
2. फील्डों में यूनिट को सही ढंग से ऊपर उठाने के लिए माउन्टिंग यूनिट
3. एसएमएस और इंटरनेट एक्सेस प्वाइंट्स

उपकरण द्वारा संग्रहीत इनपुट हैं :

1. अधिकतम तापमान (°से.)
2. न्यूनतम तापमान (°से.)
3. आपेक्षिक आर्द्रता (°से.)
4. सौर विकिरणन (एमजे प्रति वर्ग मी. प्रति दिन)
5. वायु गति (कि. मी. प्रति घंटा)
6. वर्षा (मि. मी.)
7. मृदा नमी (मि. मी.)
8. अक्षांश (फ्लोटिंग प्वाइंट वैल्यू)
9. देशांतर (फ्लोटिंग प्वाइंट वैल्यू)
10. तुंगता (फ्लोटिंग प्वाइंट वैल्यू)
11. तिथि (माह/ दिन/ वर्ष)

उपकरण को फील्ड/ खेत में संस्थापित किया जाएगा। सेंसर विभिन्न मौसम प्राचलों तथा मृदा प्राचलों के संबंध में तत्कालिक आधार पर डाटा संग्रहीत करेगा और इस डाटा को भाकूअनुप-सीटीसीआरआई की वेबसाइट <http://www.ctcri.org> को स्थानांतरित किया जाएगा। मॉडल को डाटा सर्वर में भंडारित किया जाएगा और लगभग 7.30 बजे (सायंकाल) यह सर्वर स्वचालित रूप से मौसम डाटा को डाउनलोड करेगा तथा मॉडल में फसल विकास का अभिकलन करने और कृषि सलाह सृजित करने हेतु यह मौसम डाटा का उपयोग करेगा। फसल की बुवाई, उनकी रोपण की तिथि, किसानों के मोबाइल नंबर जैसी सूचनाएं उपकरण में समय-समय पर अद्यतन की जानी चाहिए। इस प्रकार सृजित कृषि सलाह को एसएमएस के रूप में किसानों को भेजा जाएगा। डाटा को इंटरनेट सर्वर से समर्थन दिया जाएगा। प्रत्येक यूनिट की लागत 30,000 से 75,000 रूपयों के बीच है।

वैराइटी आइडेन्टीफाइर का मोबाइल ऐप

वैराइटी आइडेन्टीफाइर का मोबाइल ऐप वर्जन विकसित किया गया (चित्र 95)। यह एन्ड्राइड वातावरण के तहत कार्य करता है और इस सॉफ्टवेयर की जांच की जा रही है ताकि इसे प्ले स्टोर तथा भाकूअनुप-सीटीसीआरआई की वेबसाइट दोनों में प्रकाशित किया जा सके।



चित्र 95 : वैराइटी आइडेन्टीफाइर पर मोबाइल ऐप्स

कंद फसलों के अनुसंधान के लिए संगणन प्रौद्योगिकियों का विकास

उपादानी परीक्षणों में अनुक्रिया माध्यों में सुपर-स्क्रिप्टेड अल्फाबैट्स के लिए एसएस मैक्रो

परीक्षात्मक डाटा के प्रसारण के विश्लेषण के पश्चात माध्यों की नियमित रूप से बहु-तुलना की गई। माध्यम तुलनाओं के परिणाम को प्रस्तुत करने के लिए एक जाना-माना मार्ग है सुपर-स्क्रिप्टेड अल्फाबैट्स को माध्यों से जोड़ देना जिसमें दो माध्यों में एक समान लैटर साझा किया गया हो और जो यह इंगित करते हैं कि उनमें अति भिन्नता नहीं है। वाणिज्यिक पैकेजों में मुख्य प्रभावों के लिए अल्फाबैट्स को जोड़कर बहु तुलनाएं की जा सकती हैं, परंतु उपादानी परीक्षणों में अनुक्रिया प्रभावों के लिए ऐसा नहीं किया जा सकता है। एसएस में एक एसएस मैक्रो विकसित किया गया है, जिसे अनुक्रिया माध्यों के लिए सुपर-स्क्रिप्टेड अल्फाबैट्स को जोड़ने हेतु प्रॉक जीएलएम (PROCK glm) के साथ उपयोग किया जा सकता है। यह मैक्रो ओडीएस डीआईएफएफ और एलएस- मीन्स टेबलों द्वारा सृजित प्रॉक जीएलएम से दो डाटा सेट प्राप्त करता है। यदि एडजेस्ट = विकल्प का उपयोग किया जाता है तो इससे pdiffs का उपयोग किया जाता है। Pdiffs को दो समूहों में परिवर्तित किया जाता है, संख्याओं के साथ लेबल लगाए जाते हैं और इसे एलएस-मीन्स डाटा सेट में आमेलित किया जाता है। चित्र 96 में मैक्रो से प्राप्त उदाहरणात्मक आउटपुट को दर्शाया गया है।



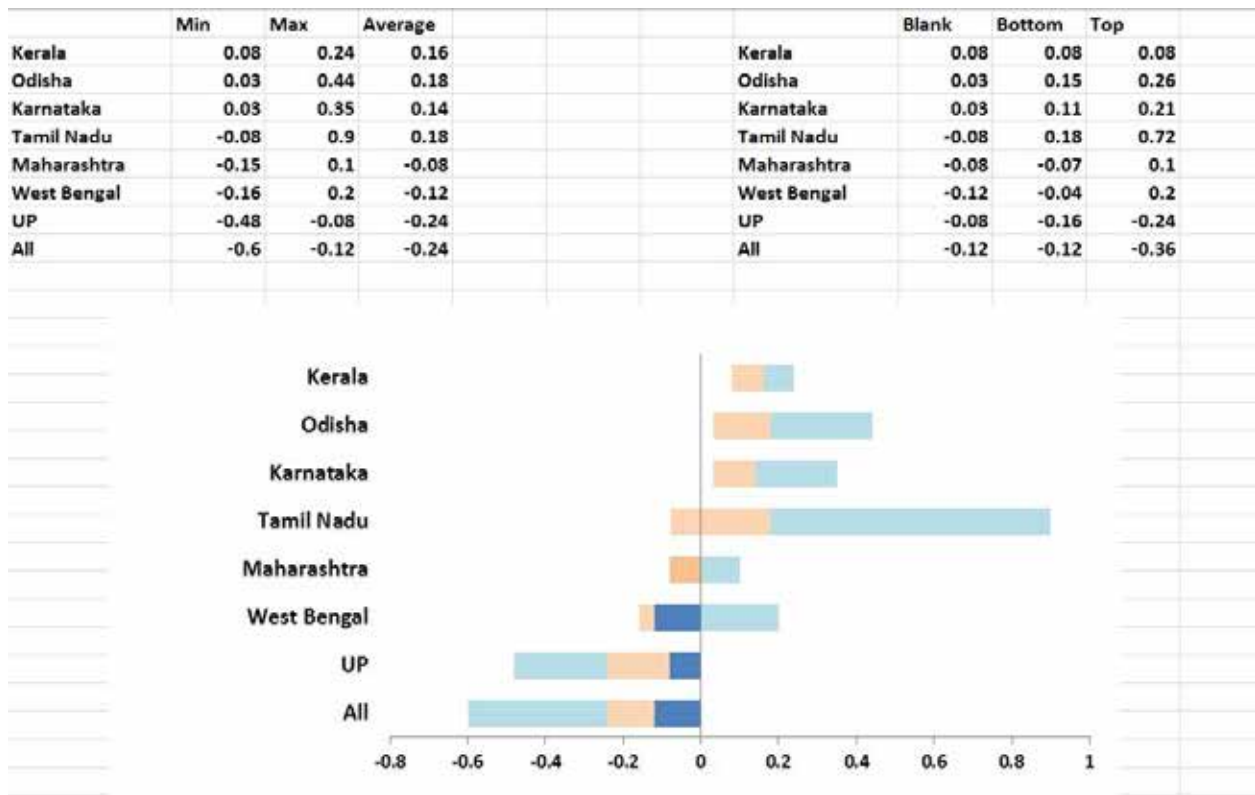
बाइयुप =3 प्रभाव = कवक नाशक _ सांद्रण

ओबीएस	विभाग	कवकनाशक	एलएस मान	सांद्रण	लैटर ग्रुप
9	डी 1	1	61.33333333	1	बीसीडीई
10	डी 1	2	56.33333333	2	सीडीईएफ
11	डी 1	1	21.00000000	3	जी
12	डी 1	2	69.00000000	1	एबीसी
13	डी 1	2	66.33333333	2	एबीसीडी
14	डी 1	2	47.00000000	3	एफ
15	डी 1	3	68.33333333	1	एबीसीडी
16	डी 1	3	60.66666667	2	बीसीडीई
17	डी 1	3	52.33333333	3	ईएफ
18	डी 1	4	72.66666667	1	एबी
19	डी 1	4	75.00000000	2	ए
20	डी 1	4	75.66666667	3	ए
21	डी 1	5	70.00000000	1	एबी
22	डी 1	5	56.00000000	2	डीईएफ
23	डी 1	5	56.00000000	3	डीईएफ

क्षैतिज न्यूनतम माध्य के साथ अधिकतम बार चार्ट सृजित करने हेतु ऐक्सेल मैक्रो

आम तौर पर डाटा का बंटन बॉक्स प्लॉटों के माध्यम से देखा जाता है। ऐसी स्थितियों में, जहां केवल माध्य, न्यूनतम और अधिकतम जैसे वर्णात्मक आंकड़े उपलब्ध होते हैं, वहां एक क्षैतिजन्यूनतम माध्य के साथ अधिकतम बार चार्ट डाटा के अवलोकन में सहायता करेंगे। प्लॉटिंग के लिए ऐक्सेल मैक्रो (चित्र 97) पहले समरी डाटा को डाटा टू ब्लैंक, बॉटम और टॉप में परिवर्तित करता है और सभी संभावित घटक, जैसे न्यूनतम और अधिकतम माध्य इस मैक्रो (अस्पष्ट) में समाहित हो जाते हैं।

चित्र 96 : अनुक्रिया प्रभावों के लिए सुपरस्क्रिप्टेड लेटर्स को प्रदर्शित करने हेतु मैक्रो के आपटपुट का एक उदाहरण



चित्र 97 : अनुलंब न्यूनतम माध्य के साथ अधिकतम बार चार्ट सृजित करने हेतु ऐक्सेल मैक्रो

कंद फसलों के लिए ऑनलाइन कृषि सलाह प्रणाली का विकास

जिमीकंद विकास अनुकार मॉडल EFYSIM का अगाली, पलाक्काड में वैधीकरण किया गया और भाकूअनुप-एआईसीआरपी कंद फसल के विभिन्न केन्द्रों (तिरुवनंतपुरम, धोली, रांची, नवसारी, धारवाड़, कोळूर, कोयम्बटूर, कल्याणी, फैजाबाद और भुवनेश्वर) में वैधीकरण हेतु परीक्षण किए जा रहे हैं।

फसल का रोपण दिनांक 06 अप्रैल, 2014 को अगाली में किया गया और दो बार डाटा लिया गया। दिनांक 04 दिसंबर को फसल की कटाई की गई (यानी रोपण के 243 दिनों के बाद)। परीक्षात्मक स्थान के मृदा की प्रकृति रेतीली मिट्टी है। स्थान 13.78°N देशांतर और 77.05° E तुंगाता पर स्थित है। परीक्षण के लिए मौसम डाटा नासा की वेबसाइट से डाउनलोड किया गया। परीक्षण के परिणामों को तालिका 4 में दर्शाया गया है।

तालिका 4 : अगाली, पलावकाड में EFYSIM मॉडल के वैधीकरण के परिणाम

प्राचल	प्रेक्षित	पूर्वानुमानित	% त्रुटि
एसएचटी(6/6/14)	55.15 सें.मी.	63.67 सें.मी.	15.43
एसएचटी(6/10/14)	68.97 सें.मी.	15.21 सें.मी.	77.9
परिधि(6/6/14)	14.17 सें.मी.	15.43 सें.मी.	9.12
परिधि(6/10/14)	11.94 सें.मी.	3.69 सें.मी.	69.1
उपज	56.79 टन/हेक्टे	44.04 टन/हेक्टे	22.45

फसल की जैविक स्थितियों के तहत बुवाई की गई। सामान्य विकास स्थितियों के तहत जिमीकंद के विकास के अनुकार के लिए EFYSIM मॉडल विकसित किया गया और यह अजैविक स्थितियों के लिए अधिक प्रासंगिक है। इस परीक्षण के परिणामों से मॉडल में उपयुक्त संशोधन/ प्रवर्धन किए जा सकते हैं ताकि यह जैविक स्थितियों के तहत भी फसल विकास को गति प्रदान कर सके।

कंद फसल प्रौद्योगिकी के माध्यम से पूर्वोत्तर भारत में खाद्य सुरक्षा का संवर्धन और संधारणीय आजीविकाएं

संस्थान के पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र (एनईएच) कार्यक्रम का उद्देश्य कंद फसल प्रौद्योगिकियों के माध्यम से खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करना है जिसे चार कार्यान्वयन राज्यों, अर्थात् मणिपुर, मेघालय, नागालैंड और त्रिपुरा राज्यों में इस वर्ष भी जारी रखा गया। प्रदर्शित प्रौद्योगिकियों, विशेष रूप से उच्च उपज वाली किस्मों का मूल्यांकन, निष्पादन, सरल सस्योत्तर मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियों का प्रस्तुतीकरण, ज्यादा से ज्यादा किसानों के खेतों में प्रदर्शन करना, कसावा और कचालू की मूल्य श्रृंखला के विश्लेषण का अध्ययन करना, क्षमता निर्माण क्रियाकलाप आदि कुछ ऐसे महत्वपूर्ण क्रियाकलाप हैं जिन्हें प्रतिवेदित अवधि के दौरान किया गया।

कंद फसल किस्मों का निष्पादन मूल्यांकन

कसावा में प्रारंभ की गई उच्च उपज वाली किस्मों, श्री जया और श्री विजया, कचालू में मुक्ताकेसी और जिमीकंद में गजेन्द्र किस्म के निष्पादन का उपरोक्त चार राज्यों में निर्धारण किया गया, जिसके लिए 12 मानदंडों का प्रयोग किया गया। परिणामों को तालिका 5 और 6 में दर्शाया गया है। प्रदर्शित विभिन्न कंद फसलों में से कसावा किस्म श्री जया और श्री विजया को त्रिपुरा, नागालैंड और मणिपुर (तालिका 5, चित्र 98) के किसानों द्वारा ज्यादा पसंद किया गया। इन किस्मों में, बेहतर विकास, कंद आकृति, आकार और गुणवत्ता के साथ फसल खड़े रहने की 75 % से अधिक की क्षमता देखी

गई। किसानों ने यह राय व्यक्त की कि बेहतर पाक गुणवत्ता, नाशीजीव एवं रोग रहित, बेहतर फसल विकास, बेहतर कंद आकार, बेहतर उपज तथा अच्छी बाजार मांग कसावा किस्मों के सकारात्मक पहलू हैं। परिणामों में कोई भी नकारात्मक तथ्य नहीं पाया गया। नागालैंड में कसावा के मूल्य श्रृंखला विश्लेषण (चित्र 99) में यह पाया गया कि कंद तथा उसकी पत्तियां दोनों को मानव उपभोग तथा सुअर के आहार के रूप में इस्तेमाल किया जा रहा था। यह उल्लेखनीय है कि साधारण मूल्यवर्धन के साथ किसान मूल्यवर्धित जिंसों के लिए ऊंचे मूल्य प्राप्त करने में कामयाब रहे (सूखी पत्तियों से 12 रुपये प्रति कि.ग्रा. और टूटे हुए कंदों के चूरे से 33 रुपये प्रति कि. ग्रा.)। कसावा के पश्चात जिमीकंद की किस्म गजेन्द्र को उसकी उपज, अच्छी गुणवत्ता और कम कड़वेपन (चित्र 100) के कारण त्रिपुरा के किसानों द्वारा ज्यादा पसंद किया गया। त्रिपुरा, नागालैंड, मणिपुर और मेघालय में प्रदर्शित कचालू किस्म मुक्ताकेसी का निष्पादन लगभग स्थानीय किस्मों (चित्र 101) के समकक्ष था। यद्यपि, कंदों में अच्छा स्वाद था और उनकी गुणवत्ता भी अच्छी थी, लेकिन उपज के मामले में उनकी निष्पादन खराब था और कंद छोटे आकार के थे। जैसा कि कसावा के संबंध में है, ठीक उसी तरह कचालू में मूल्यवर्धन से किसानों को अपने उत्पाद के लिए अच्छे मूल्य प्राप्त करने में सहायता मिली है। किण्वित कचालू पत्तियों से नागालैंड में सितंबर-अक्टूबर के दौरान तैयार किए गए एक उप-प्रसंस्कृत खाद्य - अनीशी को अधिकतर मानव खाद्य में सब्जी के विकल्प के रूप में इस्तेमाल किया जाता है और इसे 400 रुपये प्रति कि. ग्रा. की दर पर बेचा जाता है, जबकि ताजे कंदों को 20 रुपये प्रति कि. ग्रा. के मूल्य पर बेचा जाता है (चित्र 102)



चित्र 98 : मोन, नागालैंड में कसावा किस्म श्री जया का प्रदर्शन प्लॉट



चित्र 99 : कसावा पत्तियों को सुअर के आहार के लिए तैयार करते हुए



चित्र 103 : कोलासिब, मिजोरम में कंद फसलों पर किसान सेमिनार एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम



चित्र 100 : पश्चिमी त्रिपुरा में जिमीकंद की किस्म गजेन्द्र का प्रदर्शन प्लॉट



चित्र 104 : कसावा कंदों का छोटे-छोटे टुकड़ों में प्रसंस्करण



चित्र 101 : मोकोकचुंग, नागालैंड में कचालू किस्म मुक्ताकेसी का प्रदर्शन प्लॉट



चित्र 105 : कंद फसलों पर वैज्ञानिक-किसान परस्पर बातचीत



चित्र 102 : नागालैंड में बिक्री के लिए प्रसंस्कृत कंद उत्पाद



चित्र 106 : कंद फसल प्रौद्योगिकियों पर कार्यशाला



चित्र 107 : जनजातीय महिला कसावा स्लाइस तैयार करते हुए

सस्योत्तर मूल्यवर्धन के युग में छोटे-छोटे हस्तक्षेपों (इंटरवेन्सन्स) व व्यवस्थाओं से, जैसे कि कसावा स्लाइसर, चिपिंग मशीन, ग्रेटर मशीन इत्यादि के प्रयोग से विभिन्न मूल्यवर्धित उत्पादों को तैयार करने की दक्षता में सुधार आया है (चित्र 103, 104, 105, 106, 107)। लाभार्थी किसानों के अलावा, कार्यान्वयन वाले राज्यों में लगभग 30 हेक्टे. क्षेत्र में फ़ैले अनेक किसानों को प्रदर्शन कार्यक्रम के तहत शामिल किया गया। इसके लिए अपेक्षित रोपण सामग्रियां लाभार्थी किसानों से और संस्थान से एकत्र की गईं और कसावा की 4000 कलमों/तना, 3 टन कचालू और 500 कि. ग्रा. जिमीकंद तथा 500 कि. ग्रा. बड़े रतालू की आपूर्ति की गई।

क्षमता निर्माण कार्यक्रम

कार्यान्वयन एजेंसियों के पदाधिकारियों तथा लाभार्थी किसानों को कार्यक्रम और कंद फसलों के अग्रिम उत्पादन तथा प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के बारे में अवगत कराने और उन्हें दक्ष बनाने के लिए विभिन्न कार्यक्रम राज्यों में

जनजातीय क्षेत्रों में कंद फसल प्रौद्योगिकियों के माध्यम से जनजातीय किसानों की आजीविका का संवर्धन

इस कार्यक्रम का प्रमुख उद्देश्य उन्नत कंद फसल उत्पादन और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों का ध्यानपूर्वक प्रयोग कर जनजातीय किसानों की आजीविका सुरक्षा को बढ़ाना है। कार्यक्रम के विशिष्ट उद्देश्य निम्न प्रकार हैं :

अनेक क्षमता निर्माण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया, जैसा कि नीचे दर्शाया गया है :

- दिनांक 24-29 मार्च, 2014 के दौरान भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनतपुरम में एनईएच साझेदारों के लिए कंद फसलों के संबंध में मूल्यवर्धन पर प्रशिक्षण।
- दिनांक 04 अगस्त, 2014 को कोलासिब, मिजोरम में कंद फसलों पर किसान सेमिनार एवं प्रशिक्षण।
- दिनांक 08 जुलाई, 2014 को रिहा, मणिपुर में समुदाय कंद फसल प्रसंस्करण ऊष्मायन पर समूह वार्ता।
- दिनांक 08 अगस्त, 2014 को नागाहुई, मणिपुर में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एनईएच कार्ययोजना पर समूह वार्ता।
- दिनांक 03 नवंबर, 2014 को डीकेवीके, चेबरी, त्रिपुरा में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एनईएच कार्यक्रम और कंद फसलों पर किसान सेमिनार।
- दिनांक 07 नवंबर, 2014 को देंगासी, तुरा, मेघालय में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एनईएच एवं कंद फसलों पर किसान सम्मेलन।
- दिनांक 10 नवंबर, 2014 को जालूकी बी, फेरेन, नागालैंड में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एनईएच कार्यक्रम पर समूह वार्ता।
- दिनांक 12 नवंबर, 2014 को अलिसोपोर, तुनसैंग, नागालैंड में कसावा हार्वेस्ट पर फील्ड दिवस।
- अबोई, मोन, नागालैंड में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई एनईएच कार्यक्रम पर समूह वार्ता।

- कंद फसल किसानों की आजीविका रूपरेखाओं के वर्तमान स्तर का निर्धारण करना और प्रौद्योगिकी के बारे में उनकी जागरूकता और प्रौद्योगिकी का उपयोग करने की जानकारी प्रदान करना।
- उचित कंद फसलों, फसल हस्तक्षेपों, विशेष रूप से पशु आहार के लिए रतालू एवं रतालू बीन तथा शकरकंदी की खेती की पहचान करना।
- अग्रपंक्ति के प्रदर्शनों के माध्यम से प्रमाणित कंद फसल प्रौद्योगिकियों की क्षमता को प्रदर्शित करना।

तालिका 5. भापकृअनुप-सीटीसीआरआई-एनईएच कार्यक्रम के तहत कसावा के निष्पादन का मूल्यांकन

क्र.सं.	प्राचल	कसावा		
		त्रिपुरा	नागालैंड	मणिपुर
1.	संस्थापन	>75%	100%	>75%
2.	वृद्धि	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
3.	रोग लक्षण	शून्य	शून्य	शून्य
4.	रोग की गहनता	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं
5.	नाशीजीव प्रकोप	शून्य	शून्य	शून्य
6.	उपज	3 किग्रा./ पादप	4-5 ग्राम./ पादप	3 किग्रा./ पादप
7.	उपज तुलना	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
8.	बनावट	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
9.	आकार	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
10.	गुणवत्ता	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
11.	सकारात्मक गुण/लक्षण	अच्छी पाक गुणवत्ता, नाशीजीवों और रोगों से मुक्त।	कम नाशीजीव और रोग। अच्छी फसल वृद्धि, अच्छा कंद आकार, अच्छी उपज और अच्छी बाजार मांग।	अच्छी पाक गुणवत्ता, नाशीजीवों और रोगों से मुक्त।
12.	नकारात्मक लक्षण	-	-	-

तालिका 6. भापकृअनुप-सीटीसीआरआई-एनईएच कार्यक्रम के तहत जिमीकंद के निष्पादन का मूल्यांकन

क्र.सं.	प्राचल	जिमीकंद				
		त्रिपुरा	कचालू नागालैंड	मणिपुर	मेघालय	त्रिपुरा
1.	संस्थापन	>75%	100%	75-100%	75%-100%	>75%
2.	वृद्धि	अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी से बहुत अच्छी	अच्छी से बहुत अच्छी	अच्छी
3.	रोग लक्षण	शून्य	बहुत कम संक्रमित	पत्ती अंगमारी	शून्य	कंद सड़न, पत्तियों में पीलापन उभरना
4.	रोग की गहनता	0%	<20%	20%	लागू नहीं	कम
5.	नाशीजीव प्रकोप	शून्य	<20%	शून्य	घुन	शून्य
6.	उपज	750 किग्रा./ पादप	750 किग्रा./ पादप	750 किग्रा./ पादप	500 ग्राम./ पादप	3 किग्रा./ पादप
7.	उपज तुलना	खराब	अच्छी	अच्छी	अच्छी	अच्छी
8.	बनावट	अच्छी	अच्छी	खराब-अच्छी	खराब-अच्छी	अच्छी
9.	आकार	अच्छा	अच्छा	खराब-अच्छा	खराब-अच्छा	अच्छा
10.	गुणवत्ता	अच्छी	बहुत अच्छी	बहुत अच्छी	बहुत अच्छी	अच्छी
11.	सकारात्मक गुण/लक्षण	कम क्षारीयता, अच्छी गुणवत्ता	कम फसल अवधि, अच्छी पाक और खाने में अच्छा स्वाद	अच्छा स्वाद, कम नाशीजीव एवं रोग, पत्तियों को उपभोग के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है	कम क्षारीयता, अच्छी गुणवत्ता	कम क्षारीयता, अच्छी गुणवत्ता
12.	नकारात्मक लक्षण	खराब उपज	छोटे आकार के कंद, कम उपज	छोटे आकार के कंद, खराब उपज, भंडारण की अल्पावधि	खराब उपज	-

कृषि विज्ञान केन्द्रों में कार्यरत वैज्ञानिकों और विकास कार्यकर्ताओं, विकास

- विभागों, गैर-सरकारी संगठनों तथा प्रगतिशील किसानों की क्षमता को विकसित करना।
- क्षमतावान क्षेत्रों में कंद फसल मूल्यवर्धन इकाइयां और परीक्षण विपणन केन्द्रों की स्थापना करना।
- जागरूकता एवं तकनीकी सेमिनार, किसान मेलों इत्यादि का आयोजन करना।
- भागीदारी प्रक्रिया के जरिए लाभार्थियों की खाद्य सुरक्षा, पोषण सुरक्षा और आजीविका पर कंद फसल प्रौद्योगिकियों के हस्तक्षेपों के प्रभाव का निर्धारण करना।

कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए सहयोगी साझेदारों में रामाकृष्णा मिशन, नारायनपुर, छत्तीसगढ़, रामाकृष्णा मिशन, रांची, झारखंड, उड़ीसा (एनजीओ), कंधमाल, प्रगति (एनजीओ), कोरापुट शामिल हैं। कार्यक्रम से सात गांवों के कुल 260 लाभार्थी लाभान्वित हुए। झारखंड, छत्तीसगढ़ और ओडिशा के 260 जनजातीय किसानों को जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र) की 7500 कि. ग्रा., कचालू (किस्म मुक्ताकेशी) की 6000 कि. ग्रा., रतालू (किस्म उड़ीसा विशिष्ट) की 6000 कि. ग्रा., कसावा की 3500 शाखाएं/तना, रतालू बीन की 100 कि. ग्रा. तथा शकरकंदी की 1.1 लाख कलमों सहित गुणवत्ता रोपण सामग्रियां वितरित की गईं (तालिका 7)। रामाकृष्णा मिशन, रांची के सहयोग से जिला रांची, झारखंड राज्य में जड़ एवं कंद फसल उत्पादन और मूल्यवर्धन पर गुरगुरझारी और कुली गांवों में, प्रत्येक में दो एक-दिवसीय ऑन-फार्म प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया (चित्र 108 और 109)। इन गांवों में ऑन-फार्म प्रशिक्षणों का आयोजन दो बार किया गया। एक रोपण से पहले और दूसरा फसल विकासावस्था के दौरान। इसके अतिरिक्त, झारखंड के कुली और गुरगुरझारी गांवों में तीन माह की आयु वाले बत्तखों और उनके चूजों (जिनकी लागत एक लाख रुपए थी) को वितरित किया गया (चित्र 110)। कोरापुट (ओडिशा) में दो अंगीकृत गांवों में जनजातीय घरों/परिवारों को 35 दिन की आयु की कुक्कुट चिड़ियां उपलब्ध कराई गईं। ओडिशा के कंधमाल जिले में खेत में कार्य करने हेतु 29 अंगीकृत जनजातीय किसानों को छोटे कृषि औजार तथा चारदिवारी के लिए तार वाले जालरंध उपलब्ध कराए गए (चित्र 111)। रांची जिले के बरुवाटोली गांव में एक एकड़ क्षेत्र में जिमीकंद की उन्नत खेती और सम्मेलित नाशीजीव प्रबंधन पर एक प्रदर्शन का आयोजन किया गया। झारखंड के जनजातीय किसानों

के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर के क्षेत्रीय केन्द्र में एक तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। ओडिशा राज्य के कंधमाल और कोरापुट जिलों के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर के क्षेत्रीय केन्द्र में एक तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया (तालिका 8)। छत्तीसगढ़ में आरकेएम, नारायनपुर और अबुजमर के कंद फसल प्रौद्योगिकियों पर किसान गोष्ठी एवं प्रशिक्षण (तालिका 8) का



चित्र 108 : अरारोट स्टार्च निष्कर्षण का प्रदर्शन



चित्र 109 : कचालू में प्रदर्शन परीक्षण



चित्र 110 : डक और चिक्स का बंटन



चित्र 111 : कृषि औजारों का बंटन



चित्र 112 : किसानों के प्रशिक्षण का दृश्य



चित्र 113 : किसानों के प्रशिक्षण का दृश्य

आयोजन किया गया (चित्र 112, 113, 114, 115)।

तालिका 7 : वितरित रोपण सामग्रियों की गुणवत्ता

फसल एवं किस्म	रांची, झारखंड	नारायणपुर, छत्तीसगढ़	कोरापुट ओडिशा	कंधमाल ओडिशा	कुल
जिमीकंद (किस्म गजेन्द्र)	3000 कि. ग्रा.	2000 कि. ग्रा.	1000 कि. ग्रा.	500 कि. ग्रा.	7500 कि. ग्रा.
कचालू (किस्म मुक्ताकेशी)	2000 कि. ग्रा.	2000 कि. ग्रा.	1000 कि. ग्रा.	1000 कि. ग्रा.	6000 कि. ग्रा.
रतालू (किस्म उड़ीसा विशिष्ट)	1000 कि. ग्रा.	1000 कि. ग्रा.	2000 कि. ग्रा.	2000 कि. ग्रा.	6000 कि. ग्रा.
कसावा तना (किस्म श्री विजया, श्री जया और वेल्लायानी हर्सवा)	-	2000 नग	1000 नग	500 नग	3500 नग
रतालू बीन बीज (किस्म आएम-1)	25 कि. ग्रा.	25 कि. ग्रा.	25 कि. ग्रा.	25 कि. ग्रा.	100 कि. ग्रा.



चित्र 114 : कंद फसलों की आनुवंशिक विविधता पर प्रदर्शन



चित्र 115 : उष्णकटिबंधीय कंद फसलों के संबंध में पादप किस्म संरक्षण और किसान अधिकार पर प्रशिक्षण एवं अभिरक्षक बैठक

शकरकंदी (किस्म किसान और एसटी- 14)	-	-	60,000	50,000	1,10,000
दिनांक 22 जूनवरी, 2015, तालिका 8 : टीएसपी कार्यक्रम के तहत	भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर, ओडिशा	संचालित प्रशिक्षण	ट्रेनिंग कम कन्सल्टेशन मीट ऑन प्रॉटेक्शन ऑफ प्लांट वैरायटीज एंड फार्मर्स राइट ऑन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स		

तारीख	स्थान	प्रशिक्षण कार्यक्रम
दिनांक 19 मई, 2014	बारवाटोली, अंगारा ब्लॉक, रांची	इंटीग्रेटेड मैनेजमेंट ऑफ फंगल डिजीज ऑफ एलिफेंट फूट यैम
दिनांक 22 मई, 2014	कुली, झारखंड	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 23 मई, 2014	गुरगुरझारी, रांची, झारखंड	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 23 जुलाई, 2014	दयानिधिगुडा, ओडिशा	फार्मिंग सिस्टम इन्वोल्विंग ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 06 अगस्त, 2014	मालीकपाड़ा, ओडिशा	फार्मिंग सिस्टम इन्वोल्विंग ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 12 अगस्त, 2014	गुरगुरझारी, झारखंड	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 13 अगस्त, 2014	कुली, झारखंड	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 9 सितंबर, 2014	बरावड़ा, छत्तीसगढ़	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स
दिनांक 16-18 अक्टूबर, 2014	भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर, ओडिशा	लाइवलिहुड इम्प्रूवमेंट थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स

बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

1. **एडेप्टिंग क्लोनली प्रोपगेटिड क्रॉस टू क्लाइमेटिक एंड कमर्शियल चेंजिज़** (ईयू वित्त पोषित आईएनईए कचालू कार्यक्रम; पीआई : डॉ. अर्चना मुखर्जी)

ओडिशा के सात विभिन्न स्थानों में विदेशी और देशज कचालू वंशावलियों का बहुगुणन, वितरण और भागीदारी परीक्षण किए गए। भागीदारी प्रक्रिया के जरिए वांछित विशेषकों के साथ 37 विदेशी कचालू वंशावलियों का मूल्यांकन और चयन किया गया। भागीदारी परीक्षण किए गए और बीज विकसित किए



चित्र 116 : आईएनईए परियोजना के तहत भागीदारी प्रजनन परीक्षण

गए जिनमें विदेशी कचालू वंशावलियों के विभिन्न संयोजन तथा विदेशी और देशी वंशावलियों के बीच विभिन्न संयोजन थे। 25 विभिन्न संयोजनों के बीज नमूनों के स्टॉक को संग्रहीत किया गया। 10 विभिन्न संयोजनों और बीज संवर्धों के स्वपात्रे (इन विट्रो) सृजित पौदों को अनुरक्षित किया जा रहा है।



पत्ती अंगमारी के प्रति इम्यून वंशावलियों और अगेती परिपक्व वाली कचालू किस्मों की पहचान की गई। विदेशी और देशज कचालू के परस्पर हाइब्रिड बीज विकसित किए गए (तालिका 16)

2. **डेवलेपमेंट ऑफ स्टैंडर्डस् ऑफ डीयूएस टेस्टिंग फॉर वैराइटल जीन बैंक इन एलिफेंट फ्रूट चैम एंड टारो** (पीपीवी एवं एफआरए, नई दिल्ली; पीआई : डॉ. अर्चना मुखर्जी)

डीयूएस सुविधा विकसित की गई। जिमीकंद और कचालू का विविधात्मक जीन बैंक स्थापित किया गया (चित्र 117)। प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक



चित्र 116 : आईएनईए परियोजना के तहत भागीदारी प्रजनन परीक्षण

आवश्यक तथा वैकल्पिक लक्षणों के आधार पर कचालू और जिमीकंद के लिए डीयूएस दिशा-निर्देश विकसित और प्रस्तुत किए गए। निष्कर्ष में, कचालू और जिमीकंद के लिए डीयूएस दिशा-निर्देश बनाए गए।



चित्र 117 : क्षेत्रीय केन्द्र, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर में कचालू और जिमीकंद का विविधात्मक जीन बैंक

3. डीयूस टेस्टिंग सेंटर फॉर कसावा एंड स्वीट पोटेटो (पीपीवी एवं एफआरए, नई दिल्ली; पीआई : डॉ. एम. एन. शीला)

कसावा और शकरकंदी के किस्मगत जीन बैंक को अनुरक्षित करने के उद्देश्य से फील्ड जीन बैंक में कसावा (36) और शकरकंदी (44) की विमोचित और संदर्भ किस्मों को अनुरक्षित किया गया और डीयूस जांच परीक्षण आयोजित किए गए (चित्र 118)। किसानों और अनुसंधान संस्थाओं को कसावा और शकरकंदी की विमोचित किस्मों की रोपण सामग्रियों की आपूर्ति की गई।



चित्र 118 : डीयूस फील्ड जीन बैंक में अनुरक्षित शकरकंदी किस्मगत जीन बैंक का दृश्य

4. इंडो स्विस कसावा नेटवर्क प्रोजेक्ट (जैव प्रौद्योगिकी पर इंडो स्विस सहयोग और जैव प्रौद्योगिकी (आईएससीबी) विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली; पीआई : डॉ. एम. एन. शीला और डॉ. टी. मकेशकुमार)

कसावा में आनुवांशिक रूपांतरण हेतु एक विश्वसनीय प्रोटोकॉल विकसित करने के लिए तथा प्रेरण देने के लिए चार किस्मों, अर्थात् एच-226, एच-165, श्री अपूर्वा और श्री अतुल्या का उपयोग किया गया और इनमें दो माह के बाद सकारात्मक परिणाम देखे गए। इस प्रयोजनार्थ मुदरई कामराज विश्वविद्यालय से *ई. कॉली* (31 क्लोन) और *एग्रोबैक्टीरियम* (18 क्लोन) में कसावा मोजेक वायरस क्लोन (एसएलसीएमवी/ आईसीएमवी पूर्ण लंबाई और आंशिक डायमर) प्राप्त किए गए। ईटीएच में उपलब्ध एसीएमवी के प्रति प्रतिरोध वाली सीएमडी प्रतिरोधी पराजीनी वंशावलियों (टीएमएस 60444) का आयात किया गया। तमिलनाडु में परीक्षण करने हेतु बड़े पैमाने पर बहुगुणन के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में उपलब्ध सीएमडी प्रतिरोधी क्लोनों का चयन किया गया (चित्र 119 और 120)। माइक्रोप्रोपेगेशन के लिए उच्च स्टार्च सीएमडी प्रतिरोधी क्लोनों के *इन विट्रो* संवर्धों (30 संवर्ध) को स्थापित किया गया। व्यापक बहुगुणन के लिए विमोचित किस्मों, अर्थात्

श्री अतुल्या, श्री अपूर्वा और एच-226 की रोपण सामग्रियों को खेत में रोपित किया गया। मल्टीप्लेक्स पीसीआर के माध्यम से विषाणु की मौजूदगी के लिए सीएमडी प्रतिरोधी क्लोनों की जांच की गई, जिसमें वायरस विशिष्ट प्राइमरों का प्रयोग किया गया।



चित्र 119 : 8एस-501-2, एक सीएमडी प्रतिरोधी क्लोन



चित्र 120 : एस-1284, एक सीएमडी प्रतिरोधी क्लोन

5. ट्यूबर क्रॉस डेवलेपमेंट प्रोजेक्ट, केरला (कृषि विभाग, केरल सरकार; पीआई : डॉ. जेम्स जॉर्ज)

परियोजना की शुरुआत नवंबर, 2013 में की गई। परियोजना के उद्देश्यों में माइक्रोप्रोपेगेशन और मिनीसेट तकनीकों के माध्यम से कसावा, रतालू और जिमीकंद में स्वच्छ एवं रोगग्रस्त रोपण सामग्रियों का बड़े स्तर पर उत्पादन करना, कृषि तकनीकों के प्रसारण के लिए कंद फसलों के प्रदर्शित प्लॉट स्थापित करना और उच्च आर्थिक प्रतिलाभ के लिए नई किस्मों को स्थापित करना, किसानों के लिए रोपण सामग्री उत्पादन, कृषि तकनीकों और मूल्यवर्धन पर आवश्यकता आधारित एवं कौशल उन्मुख प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन करना तथा अनुसंधान संस्थानों और मॉडल फार्मों का दौरा करना शामिल है (चित्र 121 और 122)।

वास्तविक उपलब्धियां

कवर किए गए जिले	:	चार (कोलाम, पालघाट, मालापुरम और कासरगोड़)
कवर किए गए कंद	:	कसावा, जिमीकंद, ग्रेटर यैम
कवर किया गया कुल क्षेत्र	:	36 हेक्टे.
कसावा	:	20 हेक्टे. (मालापुरम : 15 हेक्टे. और अट्टाप्पाडी : 5 हेक्टे.)
जिमीकंद	:	8 हेक्टे. (कोलाम : 6 हेक्टे. और अट्टाप्पाडी : 2 हेक्टे.)
ग्रेटर यैम	:	8 हेक्टे. (कासरगोड़ : 6 हेक्टे. और अट्टाप्पाडी : 2 हेक्टे.)
लाभार्थियों की संख्या	:	600

परियोजना के तहत कवर की गई ग्राम पंचायतें

किनानूर (कासरगोड़)	:	ग्रेटर यैम के लिए प्रत्येक 10 सेंट के 150 यूनिट
मनकाडा (मलापुरम)	:	कसावा के लिए प्रत्येक 25 सेंट के 50 यूनिट
कूटीलांगाडी (मलापुरम)	:	कसावा के लिए प्रत्येक 25 सेंट के 100 यूनिट
थाजावा (कोलाम)	:	जिमीकंद के लिए प्रत्येक 10 सेंट के 150 यूनिट

अट्टाप्पाडी का जनजातीय क्षेत्र (पलाक्काड जिला)

पुदूर (अट्टाप्पाडी)	:	कसावा के लिए प्रत्येक 25 सेंट के 50 यूनिट
अगाली (अट्टाप्पाडी)	:	जिमीकंद के लिए प्रत्येक 10 सेंट के 50 यूनिट
शोलायुर (अट्टाप्पाडी)	:	ग्रेटर यैम के लिए प्रत्येक 10 सेंट के 50 यूनिट

वितरित किस्में (तालिका 9)

कसावा	:	श्री जया, श्री विजया, सीटीएम-806, सीटीएम-815, सीटीएम-818, सीटीएम-820
जिमीकंद	:	गजेन्द्र
ग्रेटर यैम	:	कोव्वुर-1
आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम	:	12
किसानों के लिए आयोजित ज्ञानवर्धन (एक्सपोजर) दौरे	:	4



चित्र 121 : वेलामुडा कृषि भवन (बाएं) में जागरूकता कार्यक्रम और कंद फसल विकास परियोजना के तहत अगाली कृषि भवन (दाएं) में परियोजना समीक्षा बैठक



चित्र 122 : कोटीलांगाडी ग्रामपंचायत में कंद फसल विकास परियोजना के तहत कसावा का हार्वेस्ट मेला

तालिका 9 : उत्पादित रोपण सामग्री की मात्रा और कसावा के लिए अनुमानित विस्तार क्षेत्र

पंचायत/ जिला	फसल	कवर किया गया क्षेत्र	कुल उत्पादन	अनुमानित विस्तार क्षेत्र
मनकाडा (मालापुरम)	कसावा	5	1,20,000 शाखाएं	50
कूटिलंगडी (मालापुरम)	कसावा	10	2,40,000 टन	100
किन्नूर (कासरगोड)	ग्रेटर यैम	6	150 टन	60
थजावा (कोलाम)	जिमीकंद	6	180 टन	30
अट्टापाडी, पलक्काड जिले का जनजातीय क्षेत्र पुदूर	कसावा	5	1,20,000 शाखाएं	50
सोलायूर	ग्रेटर यैम	2	56 टन	20
अगाली	जिमीकंद	2	70 टन	10

चरण II में विस्तारित परियोजना के तहत राज्य कृषि विभाग, केरल सरकार को नवंबर, 2014 में 75 लाख रूपए उपलब्ध कराए गए। इस कार्यक्रम के तहत चार नए जिलों का चयन किया गया और कंद फसलों के विकास के लिए कंद फसलों का आवंटन किया गया, जैसा तालिका 10 में दिया गया है।

तालिका 10 : चयनित जिलों में (चरण II) फसल और इसका बंटन

फसल	किस्में	पंचायत/जिला	यूनिट सं. x यूनिट क्षेत्र (सेंट)
कसावा	सीएमआर	त्रिचूर (मट्टाथुर)	100 x 10
	वंशावलियां, श्री जया, श्री विजया	वयानाड (वेल्लामुडा)	50 x 10
रतालू	कोव्वयूर-1	कन्नूर (अय्यंकुन्नु)	100 x 10
		वयानाड (थविनहल)	50 x 10
जिमीकंद	गजेन्द्र	पट्टानमथिट्टा (इलैथुर)	100 x 10
		वयानाड (अंबालावायल)	50 x 10

6. नेटवर्क ऑन ऑर्गेनिक फार्मिंग इन हॉर्टिकल्चर क्रॉप्स (एनओएफएच) (एक प्रमुख क्षेत्र के रूप में, भाकृअनुप-भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझिकोड, पीआई : डॉ. जी सूजा)

चाइनीज पोटेटो में जैविक खेती के लिए प्रौद्योगिकी विकास पर दिनांक 31 अक्टूबर, 2014 को फील्ड परीक्षण किया गया (चित्र 123)। तकनीकी कार्यक्रम के अनुसार सभी उपचारों को अजमाया गया। प्रयुक्त जैविक खादों और निविष्टियों के नमूनों का रासायनिक विश्लेषण किया गया। परीक्षण से पहले मृदा के प्रमुख प्राचलों (पीएच, जैविक कार्बन, उपलब्ध नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटैसियम) का आकलन किया गया। मृदा के भौतिक गुणधर्मों, अर्थात् बल्क घनत्व, पार्टिकल घनत्व, पोरोसिटी, जल धारण क्षमता, समेकित स्थिरता तथा मिश्रण का भी निर्धारण किया गया। मृदा ऐंजाइमों, डिहाइड्रोजिनेस, अम्ल फास्फेट तथा यूरेस की सक्रियता का निर्धारण किया गया। स्थल लक्षणवर्णन के लिए सभी मृदा गुण धर्मों का लक्षणवर्णन किया गया। परीक्षण जारी है और फसल ने 5.5 माह की अवस्था पूरी कर ली है। विकासमूलक लक्षणों (जैसे पादप की लंबाई, कैनोपी का फैलाव, पत्ती उत्पादन, एलएआई) तथा बायोमास उत्पादन एवं विभाजन का 2 माह के अंतराल पर मापन किया गया। मृदा के प्रमुख रासायनिक गुणधर्मों में परिवर्तन, जैसा कि उपचारों से प्रभावित हुए, का 45 दिनों के अंतराल पर अध्ययन किया गया। फसल की अभी कटाई की जानी है।



चित्र 123 : चायनीज आलू के जैविक उत्पादन पर फील्ड उपचार

7. इनहासिंग ड् इकोनॉमिक वायाबिलिटी ऑफ कोकोनट बेस्ट क्रॉपिंग सिस्टम्स फॉर लैंड यूज प्लानिंग इन केरला स्टेट (केरल कृषि विभाग, केरल सरकार और केरल राज्य योजना बोर्ड; पीआई : डॉ. के. सुसान जॉन)

इस परियोजना का उद्देश्य नारियल उद्यानों में अंतरफसल के रूप में सतह एवं उप मृदा अम्लता, पादप उपलब्ध मृदा मैक्रो, द्वितीयक एवं सूक्ष्म तत्व और कंद फसलों में पादप टिशु पोषण तत्व, जिमीकंद और कसावा पर विशेष

बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

ध्यान देते हुए उत्कृष्ट प्रबंधन कृषि क्रियाओं (बीएमपी) को विकसित करना है। इसके अलावा, परियोजना में चयनित कृषि पारिस्थितिकीय इकाइयों में बीएमपी के वैधीकरण और प्रदर्शन तथा केरल के तीन कृषि पारिस्थितिकीय इकाइयों के लिए बेहतर लाभ, मृदा और कंद गुणवत्ता हेतु नारियल उद्यानों में जिमीकंद अंतरफसल की खेती के लिए विशिष्ट उर्वरक संरूपण का विकास करने की परिकल्पना भी की गई है।

8. असेम्ब्लेंट ऑफ साँयल फर्टिलिटी एंड प्रिप्रेशन ऑफ साँयल फर्टिलिटी मैक्स फॉर वेरियस एग्रो-इकोसिस्टम्स ऑफ ओडिशा (बागवानी निदेशालय, ओडिशा सरकार; पीआई : डॉ. लक्ष्मी नारायण)

इस परियोजना का प्रायोजन राष्ट्रीय कृषि विकास योजना के तहत किया गया और परियोजना के पहले वर्ष के दौरान 42.3 लाख रूपयों की राशि जारी की गई। परियोजना के तहत दोहरे बीम यूवी-वीआईएस स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पर्यावरणीय शैकर, इलेक्ट्रॉनिक संतुलन, पीएच मीटर, संचालकता मीटर, यांत्रिक स्टार्च, हाइड्रोमीटर, रेफ्रीजरेटर, स्टेनलेस स्टील, हाइड्रॉलिक प्रयोगशाला स्टूल, रैक, क्वाटर्ज डबल डिस्टिलेशन यूनिट, प्लास्टिक वेयर, रिएजेंट और रासायनिकों को संस्थापित कर मृदा विज्ञान प्रयोगशाला को मजबूत बनाया गया है। प्रयोगशाला के दो सहायकों और दो कुशल सहयोगी सहायकों की परियोजना कार्य के लिए नियुक्त किया गया है। ओडिशा के विभिन्न जिलों का प्रतिनिधित्व करने वाले बागवानी के उप-निदेशकों ने बागवानी आधारित फसलीकरण प्रणालियों से प्रोफाइल मृदा नमूने संग्रहीत किए और विश्लेषण हेतु उन्हें इस संस्थान को भेजा गया।

9. कॉन्ट्रैक्ट रिसर्च प्रोजेक्ट

करेक्ट्राइजेशन ऑफ न्यू मैग्नीसियम फर्टिलाइजर प्रॉडक्ट्स, देयर इफेक्ट ऑन साँयल प्रोपर्टीज़ एंड ईल्ड ऑफ ट्राँपिकल ट्यूबर क्रॉप्स (स्वामी इंजीनियरिंग कन्सल्टेन्ट्स, 22-ए, कुमार नगर साउथ, IIIrd स्ट्रीट (सूर्या थियेटर के सामने), तिरुपुर 641 603, तमिलनाडु; पीआई : डॉ. जी. बयाजू)

राष्ट्रीय रॉक खनिज उर्वरकों को पूरे विश्व में महत्ता दी जा रही है। हमने तिरुपुर, तमिलनाडु में एक खदान के खनन अवशिष्टों से दो प्राकृतिक रॉक खनिज उर्वरक विकसित किए हैं, जिनमें वेबस्टेराइट, मेम्नेसाइट, डायोप्साइट, पाइरॉक्सीनाइट इत्यादि जैसे विभिन्न खनिज हैं। दो विकसित उत्पादों का लक्षणवर्णन किया गया तथा निम्नलिखित उत्पादों के लिए दो पेटेंट आवेदन

दाखिल किए गए : (i) बायोएक्टिव मल्टीन्यूट्रिएंट रॉक मिनिरल फर्टिलाइजर (पेटेंट आवेदन सं. 6247/सीएचई/2014) और (ii) मल्टीन्यूट्रिएंट रॉक मिनिरल फर्टिलाइजर (पेटेंट आवेदन सं. 6248/सीएचई/2014)। पॉट परीक्षण करने के लिए नए प्राकृतिक रॉक खनिज उर्वरकों के पोषण निर्गमन लक्षणों का अध्ययन किया जा रहा है।

10. आईआईएसआर प्रोजेक्ट ऑन PhytoFuRa – टारो लीफ ब्लाइट (भाकूअनुप नेटवर्क परियोजना; पीआई : डॉ. एम. एल. जीवा)

फाइटोथोरा कोलोकोसिए का पृथक्करण और लक्षणवर्णन

वर्तमान संवर्ध संग्रहण में 20 पी. कोलोकोसिए वियुक्तों को शामिल किया गया और भाकूअनुप-सीटीसीआरआई के संग्रह में कुल 70 वियुक्तों का अनुरक्षण किया जा रहा है। प्रजाति विशिष्ट पीसीआर का प्रयोग करते हुए सभी वियुक्तों की प्रजाति स्तर पर पुष्टि की गई। रेन्डम ऐम्पलीफाइड माइक्रोसेटेलाइट (आरएएमएस) मार्करों का प्रयोग करते हुए जब उनका प्रवर्धन किया गया तो पी. कोलोकोसिए वियुक्तों की आनुवांशिक विविधता निष्पादित की गई। प्राइमरों का प्रयोग करते हुए कुल 40 वियुक्तों का प्रवर्धन किया गया। परिणामों में यह पाया गया कि भारत के विभिन्न भौगोलिक सीमाओं से संग्रहीत पी. कोलोकोसिए में काफी ज्यादा आनुवांशिक विविधता विद्यमान है। सदृश मूल क्षेत्रों से संग्रहीत वियुक्तों का उप-समष्टियों में समूहीकरण किया गया तथा उनकी विविधता की डिग्री का परिकलन किया गया। समष्टियों में आनुवांशिक विविधता में अंतर पाया गया और पॉलीमोर्फिक लॉसी के मानों का प्रतिशत (पीपीबी) 45.45 % (केरल) से 72.73 % (आंध्र प्रदेश) के बीच था तथा उनकी औसत 61.37 % थी। समष्टियों में औसत Nei's जीन विविधता (एच) का आकलन 0.10 के रूप में और पूल्ड समष्टियों के लिए 0.11 के रूप में किया गया। आरएएमएस डाटा से सृजित द्रुमारेख में पी. कोलोकोसिए के वियुक्तों का उनके भौगोलिक मूल या लक्षण प्ररूपी लक्षणों को छोड़कर, समूहीकरण किया गया। इससे इस सच्चाई को बल मिलता है कि पी. कोलोकोसिए देश में बार-बार प्रवेश करता रहता है और इस दौरान यह नई प्रजातियों को उत्पन्न करता है। चयनित लक्षित जीनों/लॉसी का प्रयोग करते हुए बहु-जीन आण्विक जातिवृत्ति (फाइलोजिनी) अध्ययन किया गया। अध्ययन के लिए भारत के प्रमुख कचालू उत्पादन क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाले कुल 50 पी. कोलोकोसिए वियुक्तों का उपयोग किया गया। आईटीएस

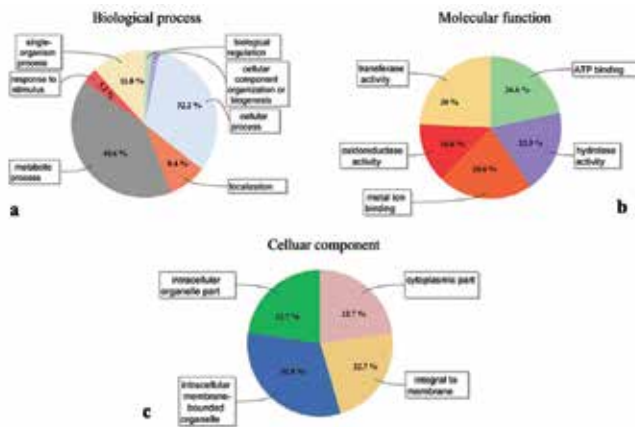
आरडीएनए, बेटा टुबुलिन, लार्जर सबनिट (एलएसयू) लक्ष्यों का प्रवर्धन पूरा कर लिया गया है।

कचालू की qPCR आधारित प्रतिरोधिता की जांच

विकसित qPCR ऐसे का प्रयोग करते हुए कचालू किस्मों में प्रतिरोध की जांच करने के लिए एक त्वरित और विश्वसनीय विधि स्थापित की गई है। इस विधि में निरपेक्ष मात्राकरण अप्रोच का प्रयोग करते हुए संक्रमित पादप टिशु में रोगाणुजनकों के भार के मात्राकरण का प्रयास किया जाता है। यह माना जाता है कि संक्रमित टिशु में रोगाणु भार प्रतिरोध से प्रत्यक्ष रूप से सहसंबंधित है, जो कचालू किस्म से प्रदर्शित होता है। जितना पादप संवेदनशील होता है, उतना ही रोगाणु का भार और उसका उत्क्रम होता है।

कचालू में संक्रमण के दौरान भिन्न रूप से व्यंजित पी. कोलोकेसिए जीनों की पहचान

अध्ययन का उद्देश्य पी. कोलोकेसिए जीनों में उपयोगी रोशनी डालना है, जो एक सुप्रेसन सबट्रेक्टिव हाइब्रिडाइजेशन (एएसएच) अप्रोच का प्रयोग करते हुए कचालू के साथ संवेदनशील अनुक्रिया के दौरान भिन्न रूप से व्यंजित होते हैं। इस अप्रोच का प्रयोग करते हुए हमने विशिष्ट जीनों के समूह की पहचान की है, जिनका पी. कोलोकेसिए की रोगजनकता में एक तथाकल्पित (प्यूटेटिव) भूमिका हो सकती है। हमने अपने निष्कर्षों के समर्थन में एडिक्वैसी ऑफ नॉदर्न, qRT-PCR विश्लेषण का उपयोग किया गया। अध्ययन के परिणामों में यह पाया गया है कि अभिज्ञात जीनों का एक बड़ा भाग बायलॉजिकल प्रोसेस श्रेणी से तथा उसके बाद मॉलीक्यूलर और सेलुलर कम्पोनेन्ट श्रेणी से संबंधित है (चित्र 124)।

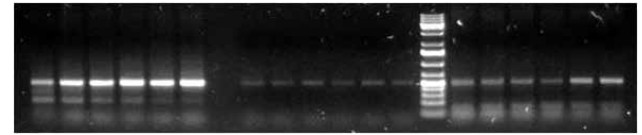


चित्र 124 : एसएसएच तकनीक (क) बायलॉजिकल प्रोसेस (ख) मॉलीक्यूलर फंक्शन (ग) सेलुलर फंक्शन के माध्यम से प्राप्त पी. कोलोकेसिए ईएसटी का जीन ऑन्टोलॉजी टिप्पण

कचालू में प्रतिरोधी जीन एनालॉग (आरजीए) की पहचान

अभी तक जितने भी पादप रोग प्रतिरोधी (आर) जीनों का कृंतकीकरण (क्लोनिंग) किया गया है उनमें से अधिकांश जीनों में न्यूक्लियोटाइड-बाइंडिंग साइट (एनबीएस) तथा एक ल्यूसाइन-रिच रिपीट (एलआरआर) डोमेन था। इस दिशा में, ऐसे तथाकल्पित आरजीए (एनबीएस-एलआरआर डोमेनों) को प्रतिनिधि कचालू किस्मों से अलग करने का प्रयास किया गया (जिन्हें पूर्व में प्रतिरोधी (आर), मध्यम प्रतिरोधी (एमआर), संवेदनशील (एस) और उच्च संवेदनशील (एचएस) के रूप में वर्गीकृत किया गया था) (चित्र 125)।

विभिन्न प्रयोजनों की पूर्ति हेतु रिपोर्टेड डिजनरेट प्राइमर्स का क्रय किया गया और पीसीआर चक्रीय स्थितियों का मानकीकरण किया गया। वर्तमान में, प्रवर्धित खंडों (लगभग 500 बीपी) का अनुक्रमण किया जा रहा है।



चित्र 125 : डिजनरेट प्राइमर्स का प्रयोग करते हुए आरजीए का प्रवर्धन

11. पार्टिसिपेटरी टेक्नोलॉजी ट्रांसफर ऑफ कसावा बेस्ट बायोपेस्टिसाइड्स फॉर द मैनेजमेंट ऑफ वेजिटेबल पेस्ट्स (कृषि विभाग, करेल सरकार; पीआई : डॉ. सी. ए. जयप्रकाश)

किसानों के खेतों में सब्जी फसलों में नाशीजीव आपतन को दर्ज किया गया। सब्जी फसलों में पत्तियों को चबा जाने वाले कैटरपिलर के प्रबंधन के लिए पुनः संरूपित जैव कीटनाशक का सब्जी फसलों पर विभिन्न अंतरालों पर छिड़काव किया गया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विकसित जैवकीटनाशकों के उपयोग के लिए समय-समय पर किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए।

12. डेवलेपमेंट ऑफ मोजेक रेसिस्टेंट ट्रांसजेनिक कसावा (भाकृअनुप; पीआई : डॉ. टी. मकेशकुमार)

कसावा की किस्मों, अर्थात एच-226, एच-165, श्री अपूर्वा और श्री अतुल्या के साथ ईएफसी उत्पादन किया गया। ईएफसी उत्पादन के लिए केवल एच-165 तथा पराजीनी तंबाकू वंशक्रमों में रिस्पॉस देखा गया। चुनौतीपूर्ण संरोपण के लिए पराजीनी ग्लास हाउस में पराजीनी तंबाकू वंशक्रमों के बीजों की बुवाई की गई। विभिन्न जीन कंस्ट्रक्टों (यानी SLCMV//Rep iv2; SLCMV//TrAP iv2; SLCMV//Syn) के साथटीएमएस 60444 ईएफसी का रूपांतरण किया गया।

13. इम्प्रूविंग द लाइवलिहुड्स ऑफ स्मालहॉल्डर कसावा फार्मर्स थ्रू बैटर एक्सस टू ग्रॉथ मार्किट्स (कसावा जीमार्किट्स; पीआई : डॉ. जे. टी. शेरिफ)

उच्च गुणवत्ता वाले कसावा आटे के उत्पादन में प्रोसेस विचलनों (एचक्यूसीएफ) को दर्ज किया गया। खुले यार्ड, सोलर यार्ड और यांत्रिक ट्रे के तहत शुष्कन के दौरान कसावा चिप्सों के लदान घनत्व (3, 5 और 7 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी.) के अधिकतमीकरण के लिए अनुकार अध्ययन किए गए। ताजी कटाई किए गए कसावा का छिलका अलग किया गया, उसकी धुलाई की गई और उसे चिप्स या पीसकर खुली धूप/सोलर यार्ड के तहत 3, 5 और 7 कि. ग्रा. प्रति वर्ग मी. घनत्व के साथ प्रत्यक्ष रूप से सुखाया गया। प्रेटिंग को एक हाइड्रॉलिक प्रेस में दाब दिया गया और दाब को 1.5 घंटे तक जारी रखा गया। दाब के दौरान नमी और स्टार्च के प्रतिशत नुकसान को दर्ज किया गया। विभिन्न लदान घनत्वों पर चिप्स और पीसे हुए कसावा नमूनों की प्रत्येक घंटे की नमी तथा शुष्कन की प्रक्रिया का विश्लेषण किया गया। एचक्यूसीएफ के स्टार्च और शर्करा तत्व की रेंज क्रमशः 78.00 से 82.84 % और 1.50 से 4.60 % के बीच थी।



चित्र 126 : लामकारी बाजारों से किसानों की बेहतर पहुंच के कारण छोटे कसावा किसानों की आजीविका में सुधार

14. डेवलेपमेंट ऑफ ए प्रोसेस फॉर द प्रोडक्शन ऑफ लॉ.मॉइस्ट गिलाटिनाइज्ड डफ फॉर यूजिंग इन कसावा पापड मेकिंग मशीन (संविदा अनुसंधान परियोजना; पीआई : डॉ. जे. टी. शेरिफ)

इस परियोजना के अंतर्गत कसावा (टैपियोका) पापड बनाने वाली मशीन में उपयोग हेतु कम नमी वाले गिलाटीन युक्त गुंधे हुए आटे के उत्पादन के लिए एक प्रक्रम (प्रोसेस) विकसित किया गया और प्रौद्योगिकी को मैसर्स

बूस्टर्स इंटरनेशनल, कन्याकुमारी जिला, को हस्तांतरित किया गया (चित्र 127)। कसावा आटे के अनुपात तथा कसावा आटे के मिश्रण के लिए जरूरी साधारण एवं गरम पानी की मात्रा को बढ़ाया गया, अर्थात उनका अधिकतमीकरण किया गया। छेने के पानी और कसावा स्टार्च को मिलाने के बाद गुंधे हुए आटे की स्थिरता पर प्रभाव का अध्ययन किया गया। विश्राम समय में गुंधे आटे की स्थिरता पर, पापड आकार पर गुंधे आटे की स्थिरता पर तथा पापड की गुणवत्ता पर शुष्कन के स्रोत का विश्लेषण किया गया। 120 mmØ शीट प्राप्त करने के लिए गुंधे आटे की नमी का अधिकतमीकरण किया गया तथा गुंधे आटे में कसावा स्टार्च और नमी में गिरावट का विश्लेषण किया गया। इस प्रोसेस का लाइसेंस मैसर्स बूस्टर्स इंटरनेशनल, जिला कन्याकुमारी, तमिलनाडु को दिया गया है और एक संयुक्त पेटेंट दाखिल किया गया।



चित्र 127 : कसावा पापड

15. रिफाइनमेंट ऑफ स्टार्च इंडिकेटर डेवलेप बाइ सीटीसीआरआई एंड डिजाइन ऑफ नेक्सट जनरेशन गेजेट फॉर मिजरिंग स्टार्च कन्टेंट ऑफ कसावा (मनिहॉट इस्क्विलेंटा क्रॉटज) ट्यूबर्स (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली; पीआई : डॉ. जे. टी. शेरिफ)

एलसीआर मीटर (ऐलीजेंट ई4980ए) का प्रयोग करते हुए श्री विजया, 4-2, सी-77, सीएमआर-205, एमबीडी-1, एच-165, सीओ-2 तथा अपूर्वा किस्मों में 100 Hz से 2 MHz फ्रिक्वेंसी रेंज में कसावा कंदों के इलेक्ट्रीसल गुणधर्मों का मापन किया गया। 10 Hz से 1 MHz फ्रिक्वेंसी रेंज से किस्मों के गुणधर्म काफी ज्यादा प्रभावित हुए। किस्मों की धारिताचालिता (कैपासिटेंस), प्रतिबाधा (इम्पीडेंस), क्षय गुणांक (डिसिपेशन) तथा फेस एंगल वैल्यू की रेंज क्रमशः 1.14×10^{-10} से 2.952×10^{-7} , 1.05 से 9.13, 0.052 kΩ से 4.09 kΩ और -43.51 से -6.6° के बीच थी। एच-97, श्री प्रकाश, श्री विशाखम, श्री रेखा, श्री साहया और सीओ-3 कंदों के गुणधर्मों का 10 Hz से 1 MHz फ्रिक्वेंसी रेंज में मापन किया गया। कैपासिटेंस, इम्पीडेंस, डिसिपेशन फेक्टर तथा फेस एंगल वैल्यू की रेंज क्रमशः 2.2×10^{-10} से 8.62×10^{-9} , 0.64 से 2.32, 0.053 से 1.57 kΩ और -57.33 से -20.00° के बीच थी।

C-43/11, CMR-73, CMR-15, CMR-1, CMR-8, CO-1, H-226, Co-4, Mnga, श्री हर्षा, CMR-24-4, AVU-27, AVU-15, 9S-125, 9S-236 पुलाडु कापा, श्री विजया, श्री हर्षा और CMR-1 किस्मों का 700 Hz से 1 MHz फ्रिक्वेंसी रेंज में विश्लेषण किया गया और उन्हें रासायनिक गुणधर्मों के साथ सहसंबंधित किया गया। इनकी कैपासिटेंस, इम्पीडेंस, डिसेपेशन फेक्टर तथा फेस एंगल वैल्यू क्रमशः 2.2×10^{-10} से 4.657×10^{-8} , 0.64 से 6.06, 0.053 से 2.72 k Ω और -43.08 से -9.38° की रेंज में थी।

कसावा किस्मों, एवीयू-27, एवीयू-15, 9एस-125, 9एस-236, पुलाडु कापा में इलेक्ट्रिकल गुणधर्मों का 20 Hz से 40 MHz फ्रिक्वेंसी रेंज में विश्लेषण किया गया और रासायनिक गुणधर्मों के साथ उनको सहसंबंधित किया गया। कसावा के इलेक्ट्रिकल एवं जैव रासायनिक गुणधर्मों के बीच सहसंबंध स्थापित किया गया। एस-बैंड फ्रिक्वेंसी में वेक्टर नेटवर्क एनालाइजर का प्रयोग करते हुए कसावा की चालू किस्मों, अर्थात् श्री जया, एच-226, एम-4, सीएमआर-100 में माइक्रोवेव अध्ययन किए गए। डाइ-इलेक्ट्रिकल कान्सटेंट के रियल (ϵ^1) और इमेजिनरी (ϵ'') भाग क्रमशः 5.31 से 84.92 और 0.0036 से 0.4368 के बीच भिन्न था। $\tan\delta$ और हानि गुणांक वैल्यू क्रमशः 0.422 से 489.09×10^{-4} के बीच थी। छिले और अनछिले कसावा कंदों के टोसपन का 19 किस्मों, श्री जया, 4-2, एच-165, सीओ-2, श्री अपूर्वा, एच-97, श्री प्रकाश, श्री विशाखम, श्री रेखा, श्री साहया, सीओ-3, सी-43-11, सीओ-1, सीओ-4, मंगा (Mnga), श्री हर्षा, सीआर-24-4, एच-226 तथा सीआर-43-7 के प्रॉक्सिमल, मिडिल और डिस्टल क्षेत्रों के लिए मापन किया गया। छिले और अनछिले कंदों का टोसपन क्रमशः 1.836 से 3.033 एन और 0.6714 से 2.481 एन के बीच विविध था। टोसपन वैल्यूज को कंद के इलेक्ट्रिक और जैव रासायनिक गुणधर्मों के साथ सहसंबंधित किया गया।



चित्र 128 : केरल के माननीय मुख्यमंत्री, श्री ओमेन चांदी द्वारा टेक्नो-इन्क्यूबेशन केंद्र का उद्घाटन

16. टेक्नो इन्क्यूबेशन सेंटर (लघु किसान कृषि व्यवसाय परिसंघ, कृषि विभाग, केरल सरकार; पीआई : डॉ. एम. ए. सजीव)

केरल सरकार द्वारा लघु किसान कृषि व्यवसाय परिसंघ, जो केरल कृषि विभाग के तहत एक सोसाइटी है, के तहत वित्तीय सहायता दिए जाने से भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में एक टेक्नो-इन्क्यूबेशन केन्द्र की स्थापना की गई (चित्र 128)। इस केन्द्र की आटे के उत्पादन की इकाई, स्नैक फूड मैनुफैक्चरिंग यूनिट और फ्राईड चिप्स मैनुफैक्चरिंग यूनिट (एफसीएमयू) ने क्रमशः निम्नलिखित क्रियाकलाप किए (i) कसावा कंदों से खाद्य ग्रेड का आटा उत्पादन और फ्राईड स्नैक खाद्यों तथा तेल रहित रेडडी-टू-ईट स्नेक्स सहित इसके मूल्यवर्धित स्नेक्स खाद्यों का और अधिक प्रसंस्करण (ii) मधुमेह और मोटापा वाले लोगों के लिए खाद्य के रूप में कम ग्लाइसेमिक पास्ता उत्पाद तथा बच्चों और युवाओं के लिए पोषणात्मक सवर्धित पास्ता का उत्पादन तथा (iii) फ्राईड कसावा चिप्सों तथा बेहतर मिश्रण और स्वाद के साथ स्ट्रिप्स का विनिर्माण करना। संभावित उद्यमी मूल्य वर्धित उत्पादों के आधार पर टेपियोका पर एक प्रसंस्करण इकाई की स्थापना हेतु आवश्यक अवसंरचनात्मक अपेक्षाओं के बारे में भी जानकारी जुटा पाएंगे। इसके अलावा, टेक्नो-इन्क्यूबेशन केन्द्र के तहत प्रशिक्षण एक मुख्य क्रियाकलाप होगा ताकि इससे अधिक से अधिक लोगों को लाभ मिल सके। इस लाभ को न केवल उद्यमियों के लिए एक आय जुटाने की गतिविधि के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है, अपितु पिछड़ापन समेकन के जरिए कसावा किसानों को भी इसका लाभ पहुंचाया जा सकता है। दिनांक 17 अगस्त, 2013 को केन्द्र का शिलान्यास किया गया और दिनांक 31 जुलाई, 2014 को केरल के माननीय मुख्यमंत्री, श्री ओमेन चांदी ने बुनियादी सुविधाओं के साथ पूर्ण रूप से तैयार भवन का उद्घाटन किया (चित्र 128)। मूल्यवर्धित उत्पादों के उत्पादन पर लगभग 70 संभावित उद्यमियों के लिए पांच प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया (चित्र 129)।





चित्र 129 : मूल्यवर्धित उत्पादों के उत्पादन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम

17. हाई वैल्यू कम्पाउंड्स फ्रॉम ट्यूबर क्रॉप्स (भाकृअनुप कंसोर्टिया अनुसंधान प्लेटफार्म परियोजना; पीआई. डॉ. ए. एन. ज्योति)

एंथोसाइनिन धारिता के मूल्यांकन के लिए विभिन्न शुष्कन तकनीकों का प्रयोग करते हुए जामुनी (पर्पल) गुदा वाले *डायोस्कोरिया अलाटा* (डीए-304) के क्रमशः कंदों तथा शकरकंदी वंशावलियों, एस-1467 और एसटी-13 की पत्तियों एवं कंदों को सुखाया गया। नियंत्रित शुष्कन तकनीक के द्वारा तैयार किए गए जामुनी रंग के डी. *अलाटा* आटे को जैवरासायनिक संयोजनात्मक विश्लेषण के अध्वधीन रखा गया। ताजे कंद का नमी तत्व 75-67 % था। प्रॉक्सीमेंट विश्लेषण में यह देखा गया कि इसमें स्टार्च (63.22 %), कुल शर्करा (3.40 %), कुल ऐश (3.99 %) थी। इसमें कुल पॉलीफिनोल, फ्लेवोनॉयड और एंथोसाइनिन क्रमशः 0.272 % (शुष्क वजन आधार पर), 0.179 % (शुष्क वजन आधार पर) तथा 0.129 % (ताजे वजन के आधार पर) था। डायोसजेनिन तत्व 0.09 % (शुष्क आधार पर) था। डी. *अलाटा* कंदों के एंथोसाइनिन के रंग के पीएच निर्भरता अध्ययनों में यह पाया गया कि इसका रंग चमकीले लाल से हरे रंग में बदल गया क्योंकि इसका पीएच 1.00 से 13.00 था। शकरकंदी की पत्तियों से एंथोसाइनिन के मेथानोलिक एक्सट्रेक्ट से क्लोरोफिल को अम्बरलाइट एक्सएडी7 का प्रयोग करते हुए अलग किया गया और उन्हें कॉलम क्रोमाटोग्राफी के अध्वधीन रखा गया। आंशिक रूप से परिष्कृत एंथोसाइनिन को सांद्रित किया गया

तथा सेफाडेक्स एलएच20 का प्रयोग करते हुए उसे कॉलम क्रोमाटोग्राफी के अध्वधीन रखा गया।

18. पार्टिसिपेटरी डेवलेपमेंट ऑफ ए वेब बेस्ड यूजर फ्रेंडली कसावा एक्सपर्ट सिस्टम (केरल राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण परिषद; पीआई : डॉ. संतोष मित्रा)

तमिलनाडु के कसावा और साबुदान के उद्योगपतियों, कारोबारियों और किसानों के साथ बातचीत की गई। तमिलनाडु के सलेम जिले में सबसे ज्यादा औद्योगिक इकाइयां हैं जो कसावा कंदों से स्टार्च और साबुदाना का उत्पादन करते हैं। विनिर्माताओं, कारोबारियों तथा किसानों की सहभागिता में कसावा बाजार को बड़ा करने की संभावनाओं को तलाशने के लिए इन स्थानों का दौरा किया गया (चित्र 130)। साबुदाना विनिर्माताओं और कारोबारियों को श्री विशाखम कसावा विशेषज्ञ तंत्र का प्रदर्शन दिखाया गया और प्रतिपुष्टि के रूप में उनके सुझाव लिए गए (चित्र 131)। उन्होंने बड़ी तत्परता से ऑनलाइन बाजार में पंजीकरण करने की बात स्वीकार की और इस पहल को अपना पूर्ण समर्थन देने की प्रतिबद्धता जताई। ईरोडे और सांघीयूर में भी इसी प्रकार की बैठकें की गईं। प्रतिभागियों ने चर्चाओं में बढ़-चढ़कर प्रतिभागिता की, अपने सुझाव दिए, ऑनलाइन बाजार में पंजीकरण करने हेतु अपनी सहमति जताई तथा इस पहल को अपना पूर्ण समर्थन दिया।



चित्र 130 : श्री विशाखम कसावा विशेषज्ञ तंत्र का मुख्य पृष्ठ



चित्र 131 : कसावा विशेषज्ञ तंत्र विकसित करने हेतु भागीदारी प्रक्रिया में डाटा संचयन और मूल्यांकन



प्रौद्योगिकी का मूल्यांकन, हस्तांतरण, परामर्शी एवं पेटेंट सेवाएं

हस्तांतरित प्रौद्योगिकी

संस्थान प्रौद्योगिकी प्रबंधन इकाई (आईटीएमयू) की भूमिका वर्ष 2014-15 के दौरान निम्नलिखित बौद्धिक संपदा सम्पत्ति (आईपी) कार्यकलापों के आयोजन में काफी सक्रिय थी। इस इकाई ने निम्नलिखित प्रौद्योगिकियों के वाणिज्यीकरण के लिए सार्वजनिक/निजी पार्टियों से सहयोग-सम्पर्क किए :

1- परामर्शी प्रक्रिया में टैपियोका से मूल्य वर्धित फ्राइड उत्पाद एवं फ्राइड चिप्स निम्नलिखित पार्टियों को प्रदान किए गए :

- सीएआरडी-केवीके , कोलाभागोम पोस्ट, थाडियूर, थिरुवला, पथानमथिट्टा, केरल
- श्री प्रदीप कुमार, मैसर्स अविता पी. बी. न्यूट्रिमेंट्स प्रा. लि., तिरुवनंतपुरम
- मित्रानिकेतन-केवीके, वेलानाड, तिरुवनंतपुरम

2- उत्पाद को तत्काल पकाने (क्विक कुकिंग) के लिए डिहाइड्रेटेड कसावा कंदों के उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का लाइसेंस सीएआरडी-केवीके, कोलाभागोम पोस्ट, थाडियूर, थिरुवला, पथानमथिट्टा, केरल को दिया गया।

3- खनिज एवं जैव खनिज उर्वरक के उत्पाद विकास के लिए सहयोगात्मक (संविदात्मक) अनुबंध मैसर्स स्वामी इंजियरिंग कंसलटेंट्स 22-ए, कुमार नगर, साउथ, 3rd स्ट्रीट, थिरुपुर, तमिलनाडु के साथ किया गया।

4- कसावा पापड़ बनाने वाली मशीन में उपयोग हेतु कम नमी वाले गिलाटीन युक्त गुंधे आटे के उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का लाइसेंस मैसर्स बुस्टर्स इंटरनेशनल, 7-72/2 नेडुमांगाडू रोड, अरावेईमोडी, जिला कन्याकुमारी, तमिलनाडु को दिया गया।

5- बेलगांव में शकरकंदी उत्पादन और प्रसंस्करण का समावेशन मैसर्स बेलगांव मिनरल्स, 91 विनय नगर, हिंडाल्गा रोड, बेलगांव के साथ परामर्शी प्रक्रिया में किया गया।

6- मैसर्स कैलेडी राइस मिलर्स कंसोर्टियम द्वारा प्रायोजित संविदा अनुसंधान परियोजना के तहत विकसित एक कसावा-चावल आधारित बहिर्वेशित (एक्सट्र्यूडेड) उत्पाद का दिनांक 31 जुलाई, 2014 को "लाला" ब्रांड नाम के साथ कम्पनी द्वारा विमोचन किया गया।

7- हस्तचालित कसावा चिपिंग मशीन के संविचन एवं आपूर्ति, मोबाइल स्टार्च निष्कर्षण संयंत्र एवं कसावा हार्वेस्टर सीआईपी-एसडब्ल्यूसीए, भुवनेश्वर; एनईएच; एआईसीआरपी-कंद फसल, कल्याणी केन्द्र और और पी. के. देवदासन, कालिकट को 6,20,400 रुपयों की लागत पर प्रदान किया गया।

पेटेंट सेवाएं

यूनिट ने 2 पेटेंट आवेदन दाखिल कराने में पहल की।

1. बायोएक्टिव मल्टी-न्यूट्रियेंट रॉक मिनरल फर्टिलाइजर (आवेदन संख्या 6247/सीएचई/2014)

2. मल्टी-न्यूट्रियेंट रॉक मिनरल फर्टिलाइजर (आवेदन संख्या 6248/सीएचई/2014)



सीएआरडी-केवीके के साथ अनुबंध



मित्रानिकेतन-केवीके के साथ अनुबंध



मैसर्स स्वामी इंजीनियरिंग कन्सलटेंट्स के साथ अनुबंध

मूल्यांकन की गई प्रौद्योगिकियां

- खाद्य उपयोग के लिए पोटेशियम समृद्ध कसावा जीन प्ररूप, यानी अनियूर तथा औद्योगिक उपयोग के लिए 7 III ई3-5।
- टैनिया के लिए आईएनएम कार्यनीति
- जिमीकंद में रासायनिक उर्वरकों के विकल्प के रूप में पोषण समृद्ध जैव उर्वरक (नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फास्फोरस विलेयक और पोटेशियम विलेयक)।
- रतालू और कचालू की जैविक खेती

विकसित/ विचाराधीन प्रौद्योगिकियां

क्षमतावार कंद फसल जीन प्ररूप

- अच्छी पाक गुणवत्ता, 11 एसएस-33 और अगेती पुष्पण, 8एस501-2 के साथ सीएमबी प्रतिरोधी कसावा हाइब्रिड।
- अगेती परिपक्वन, पोषण समृद्ध, घुन सहिष्णु सफेद एवं नारंगी गूदा वाली शकरकंदी, अर्थात् एस-30/ 16, एस-30/15 और बास्टर-45।
- भारत के 7 रतालू उत्पादक राज्यों में एआईसीआरपी के परीक्षणों के आयोजन हेतु उच्च उपज एवं अच्छी पाक गुणवत्ता के साथ 4 ग्रेटर यैम हाइब्रिड, यानी डीएएच-821, डीएच-319, डीएच-9-196 और डीएच-23 एफ।
- केरल में विमोचन हेतु उच्च उपज एवं ऐंथोसाइनिन तत्व के साथ जामुनी गूदा वाले रतालू डीए-331 और डीए-340।
- केरल में विमोचन हेतु उच्च उपज एवं अच्छी पाक गुणवत्ता तथा विशिष्ट कंद आकृति के साथ सफेद रतालू हाइब्रिड, डीआरएच-657।

- 10 टीएलबी सहिष्णु कचालू वंशावलियां, अर्थात् सी-84, सी-203, सी-370, सी-388, सी-565, सी-679, सी-690 (बैंगनी रंग/वायलेट), सी-717, सी-723, आईसी-012470।
- अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के द्वीपीय पारिस्थितिकीय के लिए शकरकंदी की लवण सहिष्णु किस्में, अर्थात् सम्राट और सीआईपी-440127।
- ओडिशा के कोरापुट और गजापति जिलों के पर्वतीय पारिस्थितिकीय के लिए उच्च उपज वाली शकरकंदी किस्में, अर्थात् किसान एवं नारंगी गूदा वाली शकरकंदी किस्म, एसटी-14।

डीयूएस दिशा-निर्देश

- किस्मों के पंजीकरण में सुविधा प्रदान करने हेतु कसावा, शकरकंदी, कचालू और जिमीकंद के लिए जीयूएस परीक्षण/ जांच दिशा-निर्देश।

उत्पादन प्रौद्योगिकियां

- रोपण के पश्चात् 13-24 सप्ताहों के दौरान ड्रिप प्रणाली के जरिए संचयी पैन वाष्पन के 100% की दर से संपूरक सिंचाई से जिमीकंद में अधिकतम घनकंद उपज प्राप्त की गई।
- जिमीकंद में संस्तुत उर्वरक खुराक (N-P₂O₅-K₂O 120-60-120 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) के 40 खंडित खुराक के साथ चार दिनों के अंतराल पर या 50 खंडित खुराकों के साथ तीन दिनों के अंतराल पर ड्रिप सिंचाई।
- चावल (किस्म ऐश्वर्या)-दाल (उड़द किस्म सीओ-6)-अल्पावधि कसावा (किस्म श्री विजया) एक व्यवहार्य अनुक्रमण पीय फसल प्रणाली है जिसमें (कसावा में) एफवाईएम एवं नाइट्रोजन की आधी मात्रा तथा फास्फोरस मात्रा की पूर्ण रूप से बचत होती है।

मृदा पोषण प्रबंधन प्रौद्योगिकियां

- भारत के प्रमुख पर्यावरणों में कसावा, जिमीकंद और शकरकंदी के एसएसएनएम प्रबंधन के लिए क्षेत्रवार पोषण मानचित्र।
- भारत के प्रमुख पर्यावरणों के लिए कसावा, जिमीकंद और शकरकंदी हेतु प्रमुख, गौण एवं सूक्ष्म पोषकों सहित विशिष्ट उर्वरक।



- गौण एवं सूक्ष्म पोषकों सहित कसावा के लिए मृदा जांच आधारित उर्वरक एवं खाद सिफारिश। अनुप्रयोग की गई मात्रा में एफवाईएम @ 5 टन प्रति हेक्टे + एनपीके @ 78:0:48 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. तथा $MgSO_4$ और $ZnSO_4$ @ 10 एवं 2.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के रूप में मैग्नीशियम के प्रयोग से 26.75 टन प्रति हेक्टे. की उपज प्राप्त की गई जो कि एनपीके @ 125:50:125 कि. ग्रा. प्रति हेक्टेयर की सर्वाधिक खुराक और 12.5 टन प्रति हेक्टेयर एफवाईएम (30.84 टन प्रति हेक्टे.) के प्रयोग से प्राप्त उपज के समकक्ष थी।
- कसावा थिप्पी कम्पोस्ट @ 3 टन प्रति हेक्टे. (24.66 टन प्रति हेक्टे.) कसावा में आम तौर पर उपयोग की जा रही जैविक खादों, अर्थात् एफवाईएम @ 12.5 टन प्रति हेक्टे. (26.64 टन प्रति हेक्टे.), लोबिया (27.18 टन प्रति हेक्टे.) के साथ स्व स्थाने (इन सिट्टू) हरी खाद, वर्मीकम्पोस्ट @ 4 टन प्रति हेक्टे. (22.15 टन प्रति हेक्टे.) तथा नारियल जटा कम्पोस्ट @ 5 टन प्रति हेक्टे. (21.78 टन प्रति हेक्टे.) का एक विकल्प है।
- लगातार खेती के लिए टिकाऊ फसल के रूप में कसावा : 10 वर्षों के दौरान बिना खादों और उर्वरकों के इस्तेमाल के बगैर कसावा की लगातार खेती के बावजूद कसावा की 17.93 टन प्रति हेक्टे. की उपज कायम रखी गई।
- एनपीके समृद्ध जौन प्ररूपों, वंशावली संख्या 905 और 906 तथा एफवाईएम @ 12.5 टन प्रति हेक्टे. और एनपीके @ 106:0:83 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. और $MgSO_4$ और $ZnSO_4$ @ 2.5 और 12.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के रूप में मैग्नीशियम और जिंक के साथ कसावा के लिए कम निविष्टि प्रबंधन कार्यनीति में क्रमशः 33.68 और 34.72 टन प्रति हेक्टे. की कंद उपज प्राप्त की गई जिनका लागत लाभ अनुपात क्रमशः 4.43 और 4.57 था।
- केरल राज्य बीज उप समिति ने अनियूर का श्री पवित्रा नाम से पोटेशियम समृद्ध कसावा किस्म के रूप में विमोचन करने हेतु सिफारिश की थी।
- रतालू बीन के लिए आईएनएम कार्यनीति : चूना @ 5.0 कि. प्रति हेक्टे., एफवाईएम @ 10 टन प्रति हेक्टे. + एनपीके (नाइट्रोजन, P_2O_5 और K_2O @ 80 : 60 : 80 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) की अधिकतम खुराक + $ZnSO_4$

@ 10 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. के प्रयोग से सबसे ज्यादा कंद उपज और अम्लीय मृदाओं में रतालू बीन के गुणवत्तापूर्ण लक्षण पाए गए।

- रतालू बीन में उपज एवं गुणवत्ता के लिए एनपीके की ग्रेडेड खुराकों का उपयोग : एनपीके की बढ़ी हुई मात्राओं (अर्द्ध इष्टतम, इष्टतम और उच्च इष्टतम खुराक) के उपयोग से अम्लीय मृदाओं में रतालू बीन की कंद उपज की बढ़ती प्रवृत्ति देखी गई।
- रतालू बीन की उपज, उसकी गुणवत्ता तथा मृदा गुणवत्ता पर उनके अपशिष्ट के प्रभाव के लिए विभिन्न जैविक स्रोतों (एफवाईएम, वर्मीकम्पोस्ट और हरी खाद) के उपयोग पर प्रौद्योगिकी विकसित की गई।
- दो नए बहुपोषणीय, प्राकृतिक, रॉक मिनरल उर्वरक : तिरुपुर, तमिलनाडु के मैग्नेसाइट और ड्यूनाइट खदानों से दो विशिष्ट प्राकृतिक रॉक मिनरल उर्वरक विकसित किए गए। जब बहुपोषक उर्वरक मिश्रण में नाइट्रोजन स्थिरीकरण बैक्टीरिया और शैवाल, फास्फोरस घुलनशील बैक्टीरिया, पोटेशियम संघटनशील बैक्टीरिया, जैसे कि *स्यूडोमोनस पुटिडा*, *ऐजोस्फिरिलम ब्रासिलिएंस*, *बेसिलस प्यूमिलस* और *बेसिलस सफेरिकस* को मिलाया गया तो विभिन्न पादप पोषकों की जैव उपलब्धता में वृद्धि हुई। नया खनिज उर्वरक उत्पाद सहज भंडारण के लिए उपयोगी है और लंबी अवधि के भंडारण में भी इसमें कोई नुकसान नहीं पाया जाता है।

संरक्षण प्रौद्योगिकियां

- शकरकंदी से केरोमोन्स का रासायनिक निष्कर्षण, जो शकरकंदी घुन के विरुद्ध प्रभावकारी है।
- शकरकंदी घुन के विरुद्ध सेक्स फेरोमोन प्रौद्योगिकी।
- जिमीकंद के रोगों के लिए आईबीएम प्रौद्योगिकी।
- जिमीकंद में ग्रीवा विगलन आपतन प्रबंधन के लिए वर्मीवाश (10 %) और वर्मीकम्पोस्ट के प्रयोग के साथ घनकंद का उपचार।
- पत्ती अंगमारी प्रतिरोध के लिए कचालू की समीक्षा करने हेतु एक विश्वसनीय स्व पात्रे (इन विट्रो) पत्ती डिस्क विधि।
- कचालू में संक्रमण के दौरान *फाइटोथोरा कोलोकोसिए*

- के पृथक रूप से व्यंजित जीनों की पहचान करने हेतु एक विधि।
- सीएमडी में लक्षणों और तत्कालिक विशेषणों के साथ रिवर्सन फिनोमिना स्थापित किया गया।
- जिमीकंद में *दाशीन मोजेक विषाणु* की खोज के आधार पर आरटी-लैम्प और एनएएसएच।
- जिमीकंद में कचालू का *दाशीन मोजेक विषाणु* और *टारो बैसिलिफोर्म विषाणु* का पूर्ण जिनोम और कचालू के *दाशीन मोजेक विषाणु* और *टारो बैसिलिफोर्म विषाणु* का आंशिक जिनोम।
- यैम मैकल्यूरा* और *यैम मध्यम मोजेक विषाणु* के निदान के लिए विशिष्ट प्राइमर।
- एसएलसीएमवी और संक्रमणकारी क्लोनों के लिए जीन कंस्ट्रक्ट्स।

मूल्यवर्धित उत्पाद

- जिमीकंद से लैक्टो-अचार बनाने हेतु प्रक्रम।
- कसावा पापड़ के लिए कम नमी एवं गिलाटीन युक्त डफ के उत्पादन के लिए प्रक्रम।
- कसावा-चावल आधारित बहिर्वसित उत्पाद, ग्लूटीन मुक्त मोटी सेवई आधारित शकरकंदी, *न्यूट्रियोज* प्रबलित नूडल्स और उच्च प्रोटीन स्टार्च नूडल्स, उच्च प्रोटीन एवं कैल्सियम तत्व के साथ फलनात्मक साबूदाना, प्रतिरोधी स्टार्च संवर्धित (अनील्ड) कसावा स्टार्च का प्रयोग करते हुए नूडल्स, अनाज की तरह पास्ता तथा कसाव-मैदा और कसावा-चावल मिश्रण, शकरकंदी मोटी सेवई समृद्ध जैव सक्रिय पिंगमेंट और ऐंथोसाइनिन के साथ समृद्ध जामुनी रतालू आटा आधारित पास्ता, गेहूं/ मडुवे के साथ नारंगी गूदा वाली शकरकंदी सहित मिश्रित आटे के लिए विकसित प्रौद्योगिकियां विकसित की गईं।
- ओडिशा के कोरापुट, फुलबानी जिलों में जनजातीय उप योजना के तहत जनजातीय किसानों, विशेष रूप से उनके घरों में गेहूं : नारंगी गूदा वाला शकरकंदी मिश्रित आटा, नारंगी गूदा वाले शकरकंदी और मडुवे के साथ आटा जैसे कंद फसल आधारित मूल्यवर्धित उत्पादों का वैधीकरण और प्रदर्शन किया गया।

सस्योत्तर मशीनरियां

- मोटर चालित कसावा चिपिंग मशीन।

प्रयोक्ता इंटरफेस

- एक इलैक्ट्रॉनिक क्रॉप (ई-क्रॉप) विकसित किया गया। कसावा, शकरकंदी, जिमीकंद पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु और जलवायु परिवर्तन प्रभाव के न्यूनीकरण हेतु उपयोगी प्रबंधन कार्यनीति विकसित करने के लिए भू-सूचना विज्ञान टूलों का प्रयोग करते हुए जलवायु आधारित पारिस्थितिकीय विशिष्ट मॉडल ईकोक्रॉप संचिचित किया गया और उसके लिए कार्यविधि बनाई गई।

भू-सूचना विज्ञान टूलों का प्रयोग करते हुए फार्म स्तर पर स्थल विशिष्ट प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन विकसित करने हेतु प्रौद्योगिकी विकसित की गई। उदाहरण स्वरूप, एक अध्ययन में आर्क जीआईएस 10 के भू-स्थानिक विश्लेषण टूल का प्रयोग करते हुए विभिन्न प्राचलों के *kriged* मानचित्रों के सृजन हेतु भाकृअनुप-सीटीसीआरआई फार्म के 130 स्थानों के मृदा भौतिक एवं रासायनिक गुणों के बारे में पूर्ण सूचना का उपयोग किया गया। इस प्रौद्योगिकी को उन डाटा के प्रक्षेपण में काफी उपयोगी पाया गया है जो स्थानिक रूप से संबंधित हैं और जिन्हें फील्ड स्तर पर स्थल विशिष्ट फसल प्रबंधन करने के लिए उपयोग किया जा सकता है। सृजित सूचना के आधार पर फार्म के पोषण प्रबंधन के लिए एक निर्णय सहायता टूल, *Fertcalc_CTCRI* विकसित किया गया। इस टूल को www.ctcri.in में अपलोड किया गया है।

ऑनलाइन उपयोग हेतु कृषि सलाहकार सेवा, ऑनलाइन विपणन, कसावा प्रोटेक्टर के साथ श्री विशाखम थिरुनल कसावा विशेषज्ञ तंत्र (<http://www.ctcritools.in/cassavaexpert>)।

ईएफवाईएसआईएम : ऑनलाइन उपयोग हेतु जिमीकंद के विकास के लिए एक अनुकार मॉडल।



शिक्षा एवं प्रशिक्षण

शिक्षा

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई कंद फसलों पर पीएच. डी. कार्यक्रम संचालित करने के लिए एक जाना-माना अनुसंधान केन्द्र है जिसे केरल विश्वविद्यालय, कन्नूर विश्वविद्यालय और मनोमनियम सुन्दरानर विश्वविद्यालय का अनुमोदन प्राप्त है। प्रतिवेदित अवधि के दौरान संस्थान ने छात्रों को एक्सपोजर (ज्ञानवर्धन) प्रशिक्षण, पीएच. डी. छात्रों के लिए तकनीकी मार्गदर्शन तथा एमएस. सी. छात्रों को परियोजना कार्य प्रदान किया। इसके अलावा, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के वैज्ञानिकों ने एकीकृत जैव प्रौद्योगिकी पर एमएस. सी. पाठ्यक्रम के छात्रों के लिए कृषि कॉलेज वेल्लायनी में पाठ्यक्रमों को संचालित भी किया।

कार्यक्रम का विवरण	प्रतिभागियों की संख्या
छात्रों का एमएस. सी. परियोजना कार्य	12
समेकित जैव प्रौद्योगिकी पर एमएस. सी. पाठ्यक्रम	11
पीएच. डी. कार्यक्रम	15

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा आयोजित प्रशिक्षण

- “प्रॉडक्शन एंड प्रोसेसिंग ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स पर 59 एक्सपोजर प्रशिक्षण। इन कार्यक्रमों से केरल, तमिलनाडु, अरुणाचल प्रदेश और महाराष्ट्र के लगभग 1000 किसान, 110 विस्तार अधिकारी और 871 छात्र लाभान्वित हुए।
- कोलासिब (मिजोरम), पश्चिमी त्रिपुरा (त्रिपुरा), पश्चिमी गारो हिल्स (मेघालय) और फेरैन (नागालैंड) में चार किसान प्रशिक्षण एवं कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। इन कार्यक्रमों से कंद फसलों के उत्पादन और उपयोग के लिए 300 से भी अधिक लाभार्थी किसानों को उन्नत प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षित किया गया।
- दिनांक 30 अप्रैल से 04 मई, 2014, दिनांक 20-24 मई, 2014, और दिनांक 9-13 जून, 2014 के दौरान “ट्यूबर क्रॉप्स फॉर लाइवलिहुड एंड न्यूट्रिशनल एरियाज़ ऑफ क्यॉनझार, ओडिशा” प्रत्येक पर पांच दिवसीय अवधि के तीन प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों को परियोजना निदेशक, वाटर शैड, क्यॉनझार, ओडिशा द्वारा प्रायोजित किया गया था। इन कार्यक्रमों में कंद फसल प्रौद्योगिकियों सहित विभिन्न कृषि प्रौद्योगिकियों पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण के दौरान तीन बैचों में कुल 90 छात्रों को

प्रशिक्षण प्रदान किया गया और दो दिवसीय फील्ड दौरे भी किए गए।

- समेती, तिरुवनंतपुरम द्वारा दिनांक 11 जून, 2014 को “ग्रुप इंटरप्राइजिज़ फॉर वैल्यू एडिशन इन एग्रीकल्चरल एंड एलाइड सैक्टर” पर तथा “प्रमोशन ऑफ रूरल एग्री प्रोसेसिंग सेंटर बाइ फार्मर्स एंड प्रमोशन ऑफ फार्मर्स इंट्रस्ट ग्रुप फॉर मैनेजमेंट ऑफ पीएचटी एंड वैल्यू एडिशन” पर प्रशिक्षण आयोजित किया गया।
- दिनांक 23 जुलाई, 2014 को ओडिशा के कोरापुट ब्लॉक के अंतर्गत दयानिधिगुडा में प्रगति गैर सरकारी संगठन के सहयोग से “प्रॉडक्शन एंड वैल्यू एडिशन इन ट्यूबर क्रॉप्स” पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में लगभग 60 किसानों और कृषिरत महिलाओं ने भाग लिया। कृषि तकनीकों तथा कंद फसलों से होम-मेड उत्पाद बनाने पर प्रशिक्षण, किसानों को रतालू बीन बीजों का वितरण, सोवा गैर सरकारी संगठन द्वारा किए गए एफएलडी दौरे और कंद फसल नर्सरी प्लॉटों की स्थापना, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के सहयोग से प्रगति गैर सरकारी संगठन द्वारा शकरकंदी खेतों (किस्म एसटी-14) और कंद फसलों के नर्सरी प्लॉट का रखरखाव कार्यक्रम की उल्लेखनीय विशेषताएं थीं।
- भाकृअनुप-सीटीसीआरआई-भाकृअनुप-एनईएच परियोजना “इन्हांसिंग फूड सिक्योरिटी एंड सस्टेनेबल लाइवलिहुड्स इन द नार्थ ईस्टर्न इंडिया थ्रू ट्यूबर क्रॉप्स टैक्नोलॉजिज़” के तहत दिनांक 04 अगस्त, 2014 को भाकृअनुप-पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र अनुसंधान परिसर, मिजोरम केन्द्र, कोलासिब, मिजोरम के सहयोग से “प्रॉडक्शन एंड वैल्यू एडिशन इन ट्यूबर क्रॉप्स” और “इम्प्रूव्ड एग्रोटैक्नीक्स इन ट्यूबर क्रॉप्स कल्टीवेशन विद प्रस्पैक्टिव टू मिजोरम” पर एक किसान सेमिनार एवं प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में कोलासिब जिला, मिजोरम के बिलखावथलिर और कोलासिब ब्लॉकों के लगभग 60 किसानों और कृषिरत महिलाओं ने भाग लिया। कार्यक्रम के दौरान नई प्रौद्योगिकी शुरू किए जाने के रूप में किसानों को रतालू बीन के बीज वितरित किए गए।

- दिनांक 01-05 सितंबर, 2014 को राष्ट्रीय बागवानी मिशन ने बागवानी विभाग, तमिलनाडु के माध्यम से प्रायोजित कन्याकुमारी जिले के 50 किसानों के लिए "ट्यूबर क्रॉप्स प्रॉडक्शन एंड प्रोसेसिंग" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया।
- दिनांक 30 अक्टूबर, 2014 को भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, कासरगोड़ में हार्वेस्ट मेले का आयोजन किया गया, जहां भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा विकसित जैव कीटनाशक के साथ केले के खेतों व फील्डों का उपचार किया गया।
- दिनांक 28-29 जनवरी, 2015 के दौरान कूटीलंगाडी और मांकड़ा में "आईसीएआर-सीटीसीआरआई डेवलेप्ड बायो पेस्ट्रीसाइड्स" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 26 फरवरी, 2015 को "वैल्यू एडिशन इन ट्यूबर क्रॉप्स" पर एटीएमए के एटीएम के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- जनवरी-मार्च, 2015 के दौरान टैक्नो-इन्क्यूबेशन सेंटर, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में "वैल्यू एडिड प्रॉडक्ट्स फ्रॉम ट्यूबर क्रॉप्स" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया।
- दिनांक 15-21 फरवरी, 2015 के दौरान असम सरकार के द्वारा प्रायोजित "एडवांस्ड प्रॉडक्शन टेक्नोलॉजी ऑफ ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स एंड देयर वैल्यू एडिशन" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में राज्य के 15 किसानों और कृषि विभाग के दौ पदाधिकारियों ने प्रतिभागिता की।
- दिनांक 24-29 मार्च, 2015 के दौरान भाकृअनुप-एनईएच और टीएसपी कार्यक्रमों के फील्ड/फील्ड स्तरीय पदाधिकारियों के लिए "वैल्यू एडिशन इन ट्यूबर क्रॉप्स" पर प्रशिक्षण आयोजित किया गया।
- संस्थान के विभिन्न प्रभागों के वैज्ञानिकों ने संस्थान में और संस्थान के बाहर अनेक कार्यक्रमों के तहत उत्पादन, संरक्षण, प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन विषयों पर 125 से भी ज्यादा सत्र संचालित किए जिससे देश के छात्रों और किसानों, विषयपरक विशेषज्ञों तथा विभाग के पदाधिकारियों को लाभ मिला। कार्यक्रम में कवर किए गए विशिष्ट विषयों में उन्नत किस्में, टिशु कल्चर, जैविक प्रबंधन पर विशेष ध्यान देते हुए कृषि तकनीकें, आईएनएम, आईपीएम, वर्मीकम्पोस्टिंग, जैव कीटनाशक एवं जैव नियंत्रण कार्यनीतियां, सस्योत्तर प्रबंधन और मूल्यवर्धन जैसे विषय शामिल थे।

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई स्टाफ द्वारा सहभागिता किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रम

क्र. सं.	नाम	प्रशिक्षण का विवरण	अवधि
1.	एन. कृष्ण राधिका, बी. एस. प्रकाश कृष्णन	राइटिंग बैटर रिसर्च परपोजल्स फॉर अर्ली कैरियर फॉर रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स साइंटिस्ट्स ऑर्गेनाइज्ड बाइ आईएसटीआरसी एंड आईएसआरसी	दिनांक 20 मई, 2014
2.	डॉ. वी. रवि	क्लाइमेट चेंज एडेप्टेशन एंड मिटिगेशन एट लखनऊ	दिनांक 02-04 जून, 2014
3.	डॉ. जी. बयाजू	रिमोट सेंसिंग फॉर डिसिजन मेकर्स एट इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग (आईआईआरएस), देहरादून, उत्तराखंड	दिनांक 17-20 जून, 2014
4.	डॉ. सी. मोहन, डॉ. ए. आशा देवी, एन. कृष्ण राधिका	यूजर ट्रेनिंग ऑन 3500 जेनेटिक एनालाइज़र एट व्हाइटफील्ड, बैंगलोर	दिनांक 20-22 अगस्त, 2014

5.	डॉ. एम. एस. सजीव, डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा	मैनेजमेंट डेवलेपमेंट प्रोग्राम ऑन कंसलटेंसी प्रोजेक्ट मैनेजमेंट एट एनएएआरएम, हैदराबाद	दिनांक 22-27 अगस्त, 2014
6.	डॉ. जी बयाजू	माइक्रोवेव रिमोट सेंसिंग एप्लीकेशन्स, नेशनल रिमोट सेंसिंग सेंटर (एनआरएससी), डिपार्टमेंट ऑफ स्पेस, हैदराबाद	दिनांक 17-30 सितंबर, 2014
7.	श्रीमती के. पद्मिनी नायर	हिन्दी वर्कशॉप – 2014 (वर्कशॉप नं. 412) एट सेंट्रल हिंदी ट्रेनिंग इंस्टिट्यूट, नई दिल्ली	दिनांक 27-31 अक्टूबर, 2014
8.	डॉ. एम. नेदुनचेझियान	एडवांस्ड टेक्नो-मैनेजमेंट फॉर साइंटिस्ट्स एट एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद	दिनांक 27 अक्टूबर से 28 नवंबर, 2014
9.	श्री टी. विजय कुमार कुरूप	कैडर स्पेसिफिक प्रोग्राम फॉर आईसीएआर ऑफिसियल्स एट आईएसटीएम, नई दिल्ली	दिनांक 23 नवंबर से 05 दिसंबर, 2014
10.	श्री डेविस जोसेफ	रिकार्ड्स मैनेजमेंट फॉर रिकार्ड्स ऑफिसर्स कन्डेकटेड बाइ एनएआई रिजनल सेंटर, पुदुचेरी	दिनांक 26-28 नवंबर, 2014
11.	डॉ. पी. एस. सिवकुमार	आउटकम बजट फॉर ऑफिसर्स डीलिंग विद् प्रिपेरेशन ऑफ आउटकम बजट एट आईएसटीएम	दिनांक 05-06 जनवरी, 2015
12.	डॉ. जे. टी. शेरिफ	ट्रेनिंग प्रोग्राम फॉर टेक्निकल कमेटी मेम्बर्स ऑफ ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्स एट नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ ट्रेनिंग फॉर स्टैंडर्डाइजेशन, नोयडा	दिनांक 27-28 जनवरी, 2015

पुरस्कार एवं सम्मान

पुरस्कार

- डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने खाद्य एवं पोषण सुरक्षा सुनिश्चित करने की दिशा में अपने उत्कृष्ट योगदान के लिए राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी का श्री एल. सी. सिक्का इंडोमेंट पुरस्कार (द्विवर्षीय 2013-14) प्राप्त किया।
- डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने आलू सुधार/ उत्पादन में उत्कृष्ट अनुसंधान एवं नेतृत्व के लिए ब्लॉक वर्ष 2008-2011 के संबंध में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई का डॉ. एस. रामानुजम पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. ए. जीवालता, डॉ. आर. बसवाराज, डॉ. रविन्द्रकुमार, डॉ. एस. के. चक्रवर्ती और डॉ. बी. पी. सिंह ने आलू रोग निदान के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान देने हेतु वर्ष 2014 के लिए भारतीय आलू संघ-कौशल्य सिक्का पुरस्कार प्राप्त किया।



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती शिमला, हिमाचल प्रदेश के माननीय सांसद श्री विरेन्द्र कश्यप और एएसआरबी, नई दिल्ली के अध्यक्ष डॉ. गुरबचन सिंह से डॉ. एस. रामानुजम पुरस्कार प्राप्त करते हुए

- डॉ. डी. पद्मजा, डॉ. जे. टी. शेरिफ, डॉ. एम. एस. सजीव, डॉ. ए. एन. ज्योति और सुश्री एल. राजालक्ष्मी ने द्विवर्षीय 2011-12 के लिए कृषि एवं सम्बद्ध विज्ञानों में उत्कृष्ट अंतर-अनुशासनिक टीम रिसर्च के लिए भाकृअनुप टीम रिसर्च पुरस्कार प्राप्त किया।
- पिछले 10 वर्षों के लिए अनुसंधान एवं विस्तार उपलब्धियों को ध्यान में रखते हुए पोटेथियम पर विशेष जोर देने के साथ संतुलित एवं समेकित उर्वरक उपयोग को बढ़ावा देने के लिए डॉ. के. सुसान जॉन को इंटरनेशनल पोटाश इंस्टिट्यूट (आईपीआई)-फर्टिलाइज़र एसोसिएशन ऑफ इंडिया (एफएआई) पुरस्कार-2014 प्रदान किया गया। पुरस्कार में 50 हजार रुपये की नकद राशी, 1 स्वर्ण पदक, प्रमाण पत्र तथा एक स्मृति चिन्ह था।



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती के साथ भाकृअनुप टीम रिसर्च पुरस्कार विजेता : डॉ. डी. पद्मजा, डॉ. जे. टी. शेरिफ, डॉ. एम. एस. सजीव, डॉ. ए. एन. ज्योति और सुश्री एल. राजालक्ष्मी



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती हिमाचल प्रदेश के माननीय राज्यपाल श्रीमती उर्मिला सिंह और भाकृअनुप के उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान) डॉ. एन. के. कृष्ण कुमार से आईपीए-कौशल्य सिक्का पुरस्कार प्राप्त करते हुए



डॉ. के. सुसान जॉन नई दिल्ली में रासायनिक एवं उर्वरक मंत्रालय के सचिव श्री जे. पी. महापात्रा से इंटरनेशनल पोटाश इंस्टिट्यूट (आईपीआई)-फर्टिलाइज़र एसोसिएशन ऑफ इंडिया (एफएआई) पुरस्कार - 2014 प्राप्त करते हुए।



- डॉ. आर. सी. रे ने ओडिशा विज्ञान अकादमी, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, ओडिशा सरकार द्वारा अधिष्ठापित लाइफ साइंस के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान देने हेतु वर्ष 2013 के लिए सामंत चन्द्रशेखर पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. आर. सी. रे ने ओडिशा कृषक मंच, ओडिशा से गौरवशाली कृषि विज्ञान पुरस्कार प्राप्त किया।
- डॉ. अर्चना मुखर्जी ने ईईएस इंटरनेशनल पुरस्कार-2014 प्राप्त किया।

प्रदर्शनियों में उत्कृष्ट स्टाल

- क्षेत्रीय केन्द्र स्टाल ने दिनांक 19-22 मार्च, 2015 के दौरान केन्द्रीय आलू अनुसंधान केन्द्र, पटना में आयोजित क्षेत्रीय कृषि मेले में दूसरा पुरस्कार प्राप्त किया।
- क्षेत्रीय केन्द्र स्टाल ने दिनांक 30-31 जनवरी, 2015 के दौरान भाकृअनुप-भारतीय सब्जी अनुसंधान संस्थान, वाराणसी में आयोजित राष्ट्रीय किसान मेला एवं सब्जी प्रदर्शनी में दूसरा पुरस्कार प्रदान किया।

उत्कृष्ट मौखिक प्रस्तुतीकरण पुरस्कार

- सुश्री के. बी. विनुता ने दिनांक 24-25 सितंबर, 2014 के दौरान जैव विविधता विज्ञान उन्नयन के लिए बॉटोनिकल सर्वे ऑफ इंडिया के सहयोग से वनस्पति विज्ञान विभाग, केकेटीएम राजकीय कॉलेज द्वारा आयोजित 'अंडरस्टैंडिंग ऑफ साइंस' में 'प्लांट सिस्टेमेटिक एंड हर्बेरियम टेक्नीक्स-सेलिब्रेटिंग डायवर्सिटी' पर यूजीसी प्रायोजित राष्ट्रीय सेमिनार एवं कार्यशाला में दूसरा उत्कृष्ट शोध पत्र पुरस्कार प्राप्त किया।
- सुश्री तनमई सामंती और डॉ. राजाशेखर राव कोराडा ने दिनांक 05-07 फरवरी, 2015 के दौरान भारतीय राल एवं गोंद संस्थान (आईआईएनआरजी), रांची, झारखंड, भारत में आयोजित राष्ट्रीय कीट विज्ञान सम्मेलन में "स्वीट पोटेटो वीविल फेरामोन टेक्नोलॉजी : ए मशीहा फॉर वीविल मैनेजमेंट" शोध पत्र के लिए उत्कृष्ट मौखिक शोधपत्र पुरस्कार प्राप्त किया।

उत्कृष्ट पोस्टर प्रस्तुतीकरण पुरस्कार

- डॉ. आर. मुथुराज ने दिनांक 06-09 नवंबर, 2014 के दौरान टीएनएयू, कोयम्बटूर में आयोजित छठे भारतीय बागवानी सम्मेलन : अंतर्वेशीय विकास के लिए बागवानी पर एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

में "एरोपोनिक टेक्नोलॉजी एन अल्टरनेटिव एफिसियेंट मैथड फॉर पोटेटो सीड प्रॉडक्शन" शीर्षक कार्य के लिए उत्कृष्ट पोस्टर पुरस्कार प्राप्त किया।

- सुश्री तनमई सामंती और डॉ. राजाशेखर राव कोराडा ने दिनांक 14-15 नवंबर, 2014 के दौरान सीएयू, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश, भारत में आयोजित विज्ञान के रूप में कीट विज्ञान और प्रौद्योगिकी के रूप में आईपीएम-भावी परिदृश्य पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में "फ्रॉम द डिस्कवरी टू द फील्ड : ए सक्सेसफुल जरनी ऑफ स्वीट पोटेटो वीविल सैक्स फेरोमोन" शीर्षक शोध पत्र के लिए उत्कृष्ट पोस्टर पुरस्कार प्राप्त किया।
- सुश्री एस. कमला और डॉ. पी. मकेशकुमार ने दिनांक 16-17 मार्च, 2015 के दौरान भाकृअनुप-आईआईएसआर, कोझिकोड में आईपीएस की 67वीं वार्षिक बैठक और विज्ञान के ओमिक्स के जरिए परपोषी रोगाणुजनकों की अनुक्रिया को समझने पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में "ए रिवर्स ट्रांस्क्रिप्शन लूप मिडियेटेड आइसोथर्मल एम्पलीफिकेशन ऐसे फॉर रेपिड डिटेक्शन *दाशीन मोजेक वायरस इन अमोरफोफैलस पेईओनीफोलियस*" शीर्षक अनुसंधान शोध पत्र के लिए उत्कृष्ट पोस्टर पुरस्कार प्राप्त किया।

पीएच. डी. डिग्रियां प्रदान करना

- सुश्री पी. पार्वती चन्द्रन को डॉ. ए. एन. ज्योति के मार्गदर्शन के तहत "स्टार्च बेस्ड सूपर एबजोर्बेंट पॉलिमर्स : सिंथेसिस, करेक्ट्राइजेशन एंड वाटर शार्पान बिहेवियर" शीर्षक शोध प्रबंध के लिए केरल विश्वविद्यालय द्वारा रसायन विज्ञान में पीएच. डी. डिग्री प्रदान की गई।
- सुश्री एस. कमला को डॉ. टी. मकेशकुमार के मार्गदर्शन के तहत "डायग्नोसिस एंड मेनेजमेंट ऑफ *दाशीन मोजेक वायरस इन्फैक्टिंग अमोरफोफैलस पेईओनीफोलियस* थ्रू बायोटेक्नोलॉजिकल अप्रोचिज़" शीर्षक शोध प्रबंध के लिए केरल विश्वविद्यालय द्वारा जैव प्रौद्योगिकी में पीएच. डी. डिग्री प्रदान की गई।

संस्थान द्वारा प्राप्त किए गए पुरस्कार

- संस्थान द्वारा वर्ष 2005 के लिए सरदार पटेल उत्कृष्ट कृषि संस्थान पुरस्कार प्राप्त किया गया। पुरस्कार राशि वर्ष 2006 में प्राप्त की गई। इस धनराशि के ब्याज की अर्जित आय को वर्ष 2014 के लिए भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निम्नलिखित सर्वश्रेष्ठ प्रशासनिक,

तकनीकी तथा कुशल एवं कुशल सहायक कर्मचारियों को पुरस्कृत करने हेतु उपयोग में लाया गया।

- श्री एम ईश्वरन, तकनीकी अधिकारी : सर्वश्रेष्ठ तकनीकी स्टाफ पुरस्कार।
- श्री एम. पद्मा कुमार : सर्वश्रेष्ठ प्रशासनिक स्टाफ पुरस्कार।
- श्री विजोय कुमार नायक : सर्वश्रेष्ठ कुशल सहयोगी स्टाफ पुरस्कार।

सम्मान

- डॉ. एस. के. चक्रवर्ती विक्रम सारामाई अंतरिक्ष केन्द्र, तिरुवनंतपुरम, केरल द्वारा आयोजित विश्व अंतरिक्ष सप्ताह के मुख्य अतिथि थे।
- डॉ. एस. के. चक्रवर्ती दिनांक 16-17 दिसंबर, 2014 के दौरान कृषि कॉलेज एवं अनुसंधान संस्थान (टीएनएयू) में आयोजित 'फसल सुधार में चुनौतियों और नवोन्मेषी अभिगमों पर राष्ट्रीय सेमिनार' के उद्घाटन कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे।
- डॉ. एस. के. चक्रवर्ती दिनांक 27 मार्च, 2015 को आईयूसीजीजीटी, केरल विश्वविद्यालय द्वारा प्रोटियोमिक्स पर नए परिप्रेक्ष्यों के संबंध में आयोजित राष्ट्रीय सम्मेलन के उद्घाटन कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे।
- डॉ. टी. मकेशकुमार को भारतीय पादप रोग विज्ञान सोसायटी द्वारा फ़ैलोशिप प्रदान की गई।
- डॉ. अर्चना मुखर्जी को दिनांक 22-23 जनवरी, 2015 के दौरान भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलूर में एक अग्रणी वार्ताकार के रूप में सम्मानित किया गया और उन्होंने बागवानी फसलों पर विशिष्ट संकरीकरण पर राष्ट्रीय सेमिनार में "डिस्टेंट हाइब्रिडाइजेशन एंड ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स : डिजाइनिंग फॉर एडेप्टिव फूड-न्यूट्रिशन एंड लाइवलिहुड" पर एक व्याख्यान का प्रस्तुतीकरण दिया।
- डॉ. आर. सी. रे को दिनांक 15-18 अगस्त, 2014 के दौरान 2nd एशियन फूड सेफ्टी एंड सिक्योरिटी एसोसिएशन (एएफएसए) में "प्रिजर्वेशन ऑफ वेजिटेबल बाइ लेक्टिक एसिड फर्मटेशन फॉर फूड एंड न्यूट्रिशन सिक्योरिटी" शीर्षक पर एक शीर्ष वार्ताकार के रूप में सम्मानित किया गया और उन्होंने खाद्य सुरक्षा सत्र की अध्यक्षता भी की।
- डॉ. आर. सी. रे ने दिनांक 14-17 मार्च, 2015 के दौरान 1st

इंटरनेशनल कान्फ्रेंस ऑन बायोएनर्जी, कपूरथला, पंजाब में "बायोप्रोसेसिंग स्वीट पोटेटोज़ फॉर बायोइथेनॉल : प्रॉस्पैक्ट्स एंड लिमिटेशन्स" पर एक पूर्ण व्याख्यान का प्रस्तुतीकरण किया और उन्हें जैव प्रसंस्करण सत्र के अध्यक्ष के रूप में सम्मानित किया गया।

- डॉ. एम. एन. शीला को केरल कृषि विश्वविद्यालय के एमएस. सी./पीएच. डी. शोध पत्र के मूल्यांकन के लिए बाह्य परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. एम. एन. शीला को राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड के बीज फार्म के राष्ट्रीय प्रत्यायोजन समिति के सदस्य के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. जी. बयाजूको केरल विश्वविद्यालय के अकादमी परिषद के सदस्य के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. जी. बयाजूको राष्ट्रीय पादप विज्ञान प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईपीएसटी), महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोटायाम, केरल की कार्यकारी समिति के सदस्य के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. जी. बयाजूको "जियोइन्फोर्मेटिक्स एप्लीकेशन्स इन एग्रीकल्चर" पाठ्यक्रम के संचालन हेतु एमएस. सी. भू-सूचना विज्ञान कार्यक्रम के लिए आईआईआईटीएमके, केरल सरकार, टेक्नोपार्क में अतिथि संकाय के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. के. सुसान जॉन को उर्वरक गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशाला, कृषि विभाग, केरल सरकार, के लिए एटॉमिक एबजॉप्शन स्पैक्ट्रोफोटोमीटर के क्रय के लिए तकनीकी समिति के विशेषज्ञ के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. के. सुसान जॉन को केरल विश्वविद्यालय और बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट, कर्नाटक में यू. जी. और पी. जी. के लिए एक बाह्य परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. के. सुसान जॉन को मृदा सर्वेक्षण एवं जल संरक्षण विभाग, केरल सरकार द्वारा कनाकाकुन्नु पैलेस, तिरुवनंतपुर में दिनांक 05 दिसंबर, 2014 को विश्व मृदा दिवस के आयोजन के संबंध में "सॉल फर्टिलिटी रिलेटिड कन्सट्रेंट्स एंड रिकमेंडेशन्स पर एक वार्ता का प्रस्तुतीकरण करने हेतु आमंत्रित किया गया।
- डॉ. जी. बयाजूऔर डॉ. वी. रमेश को मार्च, 2015 के दौरान केरल के मृदा परीक्षण प्रयोगशालों के लिए एटॉमिक एबजॉप्शन



- स्पैक्ट्रोफोटोमीटर के क्रय के लिए तकनीकी समिति के विशेषज्ञों के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. जी. सूजा को दिनांक 18-20 नवंबर, 2014 के दौरान पीएयू, लुधियाना में भारतीय कृषि विज्ञान सोसायटी और पंजाब कृषि विश्वविद्यालय (पीएयू) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित 'टिकाऊ आजीविका एवं पर्यावरणीय सुरक्षा के लिए कृषि विविधिकरण पर राष्ट्रीय संगोष्ठी' में "क्रॉप डायवर्सिफिकेशन विद् ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स फॉर फूड एंड लाइवलिहुड सिक्योरिटी" शीर्षक पर शीर्ष व्याख्यान देने हेतु एक आमंत्रित वार्ताकार के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. जी. सूजा को दिनांक 16 जनवरी, 2015 को यूजीसी-अकादमी स्टाफ कॉलेज, केरल विश्वविद्यालय, तिरुवनंतपुरम में पर्यावरण विज्ञान पर 23वें पुनश्चर्या पाठ्यक्रम में "फूड एंड न्यूट्रिशनल सिक्योरिटी - ट्यूबर क्रॉप्स गुड कंडिडेट्स" शीर्षक पर व्याख्यान प्रदान करने हेतु एक संसाधन व्यक्ति के रूप में आमंत्रित किया गया।
 - डॉ. एम. एल. जीवा को केरल कृषि विश्वविद्यालय और कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, धारवाड़ में एमएस. सी./पीएच. डी. के लिए एक परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. के. आई. आशा को आर्या वैद्य शाला, कोटाक्कल, मालाप्पुरम, केरल में पीएच. डी. शोध प्रबंधों के मूल्यांकन के लिए एक परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. के. आई. आशा को दिनांक 15-17 मई, 2014 के दौरान वनस्पति विज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, कार्यावत्तम, तिरुवनंतपुरम में एमएस. सी. आनुवंशिक एवं पादप प्रजनन सीएसएस I परीक्षा के परीक्षक मंडल में एक बाह्य सदस्य के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. टी. मकेशकुमार को वीरोकॉन 2014 के सह-संयोजन सचिव के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. टी. मकेशकुमार आईएसएमपीपी बैठक, मदुरई के संयोजक समिति, कालिकट, में आयोजित आईपीएस बैठक तथा भाकृअनुप-आईआईएसआर, कोझिकोड में आयोजित आईबीएससी के सदस्य थे।
 - डॉ. टी. मकेशकुमार को कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, भारतियर

- विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर, कुवेम्पु विश्वविद्यालय, सिमोगा और तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में पीएच. डी. शोध प्रबंध मूल्यांकन के लिए एक परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. ए. आशा देवी को कृषि कॉलेज, वेल्लायनी द्वारा एमएस. सी. (Int.) जैव प्रोद्योगिकी शोध प्रबंध के लिए एक बाह्य परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. सिरले रायचल अनिल को वनस्पति विज्ञान, केरल विश्वविद्यालय, कार्यावत्तम, तिरुवनंतपुरम के एमएस. सी. आनुवंशिक एवं पादप प्रजनन सीएसएस IV परीक्षा के परीक्षक मंडल में एक बाह्य सदस्य के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. सी. मोहन को कृषि कॉलेज एवं अनुसंधान संस्थान, किल्लिकुलम, वलानाड में एमएस. सी. शोध प्रबंध मौखिक परीक्षा (viva voce) के संचालन के लिए एक बाह्य परीक्षक के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. पी. सेतुरमन शिवकुमार ने फुल ब्राइट नेहरू पोस्ट डॉक्टरल फ़ैलोशिप के तहत इटिंग बिहेवियर रिसर्च क्लिनिक, डिपार्टमेंट ऑफ साइक्लॉजी, फ्लोरिडा स्टेट यूनिवर्सिटी, टालाहासी, यूएसए में एक-वर्षीय दीर्घकालिक पोस्ट डॉक्टरल रिसर्च सफलतापूर्वक पूरा किया।
 - डॉ. पी. सेतुरमन शिवकुमार को सैंटर फॉर ग्लोबल इंगेजमेंट, फ्लोरिडा स्टेट यूनिवर्सिटी, टालाहासी, यूएसए द्वारा वैश्विक राजदूत कार्यक्रम के तहत अमेरिकी नागरिकों में भारतीय संस्कृति को बढ़ावा देने हेतु किए गए प्रयासों के लिए एक वैश्विक राजदूत के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. पी. सेतुरमन शिवकुमार को दिनांक 28-29 जनवरी 2014 के दौरान हवाई विश्वविद्यालय, हिलो में फलनात्मक खाद्यों पर व्याख्यान देने पर फुल ब्राइट आमंत्रित व्याख्यान देने हेतु इंटरनेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ एजुकेशन, वाशिंगटन, डीसी, यूएसए का आउटरीच लेक्चरिंग फंड प्रदान किया गया।
 - डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा ने पयूचर स्टडीज़ विभाग, केरल विश्वविद्यालय में 2 एम. टेक. शोध प्रबंधों के लिए एक परीक्षक के रूप में कार्य किया।
 - डॉ. एम. एल. जीवा, डॉ. एस. एस. वीना, डॉ. टी. मकेश कुमार, डॉ. एम. एन. शीला, डॉ. ए. आशा देवी, डॉ. के. एन. ज्योति और

- डॉ. जे. श्रीकुमार को कृषि कॉलेज, वेल्लायनी, तिरुवनंतपुरम में एमएससी (इंट.) जैव प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रम के लिए एक मार्गदर्शक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. राजशेखर राव कोर्डा को दिनांक 14-15 नवंबर, 2014 के दौरान केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश में इंटीमोलॉजिकल सोसायटी ऑफ इंडिया द्वारा विज्ञान के रूप में कीट विज्ञान पर और प्रौद्योगिकी के रूप में आईपीएम पर – भावी परिदृश्य राष्ट्रीय संगोष्ठी में "प्लांट इन्सैक्ट कैमिकल डॉयलॉग्स : अंडरस्टैंडिंग द कॉम्प्लेक्स इन्टरैक्शन्स" पर एक व्याख्यान देने हेतु एक शीर्ष वार्ताकार के रूप में सम्मानित किया गया।
 - डॉ. राजशेखर राव कोर्डा को दिनांक 05-07 फरवरी, 2015 के दौरान भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद संस्थान, रांची, झारखंड में सोसायटी ऑफ एडवांसमेंट ऑफ नेचुरल रिसायन्स द्वारा आयोजित राष्ट्रीय कीट विज्ञान सम्मेलन में "प्लांट इन्सैक्ट केमिकल

इन्टरैक्शन्स : भावी परिदृश्य" पर एक व्याख्यान देने हेतु एक शीर्ष वार्ताकार के रूप में सम्मानित किया गया।

- डॉ. सी. ए. जयप्रकाश, डॉ. एम. एन. शीला, डॉ. एम. एल. जीवा, डॉ. टी. मकेश कुमार, डॉ. जी. बयाजू, डॉ. के. सुसान जॉन और डॉ. जी. सूजा को केरल विश्वविद्यालय, कार्यावत्तम, तिरुवनंतपुरम में पी. एचडी. कार्यक्रम के लिए मार्गदर्शक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. के. आई. आशा को कालिकट विश्वविद्यालय, कालिकट में पी. एचडी. कार्यक्रम के लिए मार्गदर्शक के रूप में सम्मानित किया गया।
- डॉ. सी. मोहन को तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर में पी. एचडी. कार्यक्रम के लिए मार्गदर्शक के रूप में सम्मानित किया गया।



भारत और विदेश में सम्पर्क एवं सहयोग

संस्थान ने अंतर्राष्ट्रीय आलू केन्द्र (सीआईपी), लाइमा, पेरू; अंतर्राष्ट्रीय उष्णकटिबंधीय कृषि केन्द्र, सीआईएटी, काली, कोलम्बिया; सीआईआरएडी, फ्रांस और ईएमबीआरएपीए, ब्राजील के साथ अंतर्राष्ट्रीय सहयोग स्थापित किए हैं। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई खाद्य सुरक्षा के लिए कंद एवं जड़ फसलों पर सीआईपी-आईएफएडी परियोजना में एक साझेदार भी है। कसावा मोजेक रोग पर एक इंडो-स्विस परियोजना वर्ष 2014 से चल रही है।

25 विदेशी वित्त पोषित योजनाओं के माध्यम से बाह्य वित्त पोषण की व्यवस्था उपलब्ध कराई गई है जिसमें यूरोपीयन कमिशन द्वारा वित्त पोषित एक अंतर्राष्ट्रीय कचालू नेटवर्क परियोजना भी शामिल है। राष्ट्रीय वित्त पोषण करने वाली एजेंसियों में भाकृअनुप, एनएआईपी, भारत सरकार - डीएसटी, डीबीटी, डीआईटी, यूजीसी एवं नाबार्ड, केएसपीबी, एसएचएम, आरकेवीवाई, केएससीएसटीई आदि शामिल हैं। टानिया में आईएनएम पर, जिमीकंद में पोटेशियम समृद्ध कसावा जीन प्ररूपों और पोषण दक्ष जैव उर्वरकों पर ऑन स्टेशन परिणामों के वैधिकरण और प्रदर्शन के लिए केवीके, मित्रानिकेतन, तिरुवनंतपुरम और सीएआरडी केवीके, पथानमथिता के साथ सम्पर्क स्थापित किए गए।

12वीं योजना के दौरान स्वीकृत पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र कार्यक्रम और जनजातीय उप योजना का रोपण सामग्रियों का वितरण कर; सेमिनारों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों और कृषि विज्ञान केन्द्रों तथा कार्यात्मक साझेदारों के रूप में कार्यान्वयन राज्यों के गैर-सरकारी संगठनों में प्रदर्शनों का आयोजन कर कार्यान्वयन किया गया है।

कृषि विभाग, केरल सरकार द्वारा वित्त पोषित कंद फसल विकास योजना के तहत किसानों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम और ज्ञानवर्धन दौरों का आयोजन कर कसावा, जिमीकंद और ग्रेटर यैम के रोपण सामग्रियों का वितरण किया गया।

संस्थान ने टैम्पोरल लैंड सैट-8 ओएलआई इमेज और कैनल आधारित पोसिबिलिस्टिक सी-मीन्स (पीसीएम) वर्गीकरण पद्धति का प्रयोग करते हुए सलेम जिले में कसावा के क्षेत्रफल आकलन पर एक अध्ययन करने हेतु भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान (आईआईआरएस) देहरादून, उत्तराखंड के साथ सक्रिय सहयोग एवं सम्पर्क स्थापित किया है। मौसम विज्ञान की दृष्टि से (ATCOR का प्रयोग करते हुए) संशोधित कालिक चित्र (एटमोसफियरिकली करैक्टिड टेम्पोरल इमेजिज) विकसित किए गए जो मौसम के प्रभाव और सौर की चमक को काफी ज्यादा कम करता है। डाटा की स्पैक्ट्रल विमीयता को कम करने के लिए एनडीवीआई चित्र भी सृजित किए गए। कृषि विभाग, केरल सरकार तथा केरल राज्य योजना बोर्ड के साथ एक बाह्य वित्त पोषित परियोजना "इन्हांसिंग द इकोनोमिक वायाबिलिटी ऑफ कोकोनट बेस्ड क्रॉपिंग सिस्टम फॉर लैंड यूज प्लैनिंग इन केरला स्टेट" के तहत सहयोग किया गया। अनुसंधान सुविधाओं के आपसी उपयोग के लिए भारतीय फसल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईसीपीटी), थंजावुर के साथ समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।

अग्रपंक्ति प्रदर्शनों, क्षमता निर्माण, सूचना का आदान-प्रदान इत्यादि का आयोजन करने के लिए क्षेत्रीय केन्द्र ने सीआईपी, ओटीईएलपी, भुवनेश्वर, बागवानी एवं कृषि निदेशालय, भुवनेश्वर, प्रावा और अनेक गैर सरकारी संगठनों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, भाकृअनुप संस्थानों तथा अन्य विकास एजेंसियों के साथ सक्रिय सम्पर्क स्थापित किए हैं। इसके अलावा, क्षेत्रीय केन्द्र ने स्टिंग बग फेरोमोन और प्लांट वोलोटाइलों के वियोजन और पहचान के लिए केन्द्रीय पटसन एवं सम्बद्ध रेशा अनुसंधान संस्थान (भाकृ अनुप-सीआरआईजेएफ), बराकपुर के साथ सहयोग भी स्थापित किया है।

भाकृनुप-अखिल भारतीय समन्वित कन्द फसल अनुसंधान परियोजना, मुख्यालय, भाकृनुप-केंद्रीय उष्णकटिबंधीय अनुसंधान संस्थान, तिरुवनन्तपुरम -695017, केरल

अखिल भारतीय समन्वित कन्द फसल अनुसंधान परियोजना के दौरान हिमाचल प्रदेश में एक नया केंद्र खोला गया। वर्तमान में, 13 (एआईसीआरपीटीसी) वर्ष 1968 से कार्य कर रही है और देश के 16 राज्यों राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, 4 भा.कृ.अ.प. संस्थानों और एक केंद्रीय कृषि तथा एक संघ राज्य क्षेत्र (अंडमाड निकोबार द्वीपसमूह) में उष्णकटिबंधीय विश्वविद्यालय में एआईसीआरपीटीसी के केन्द्र स्थित हैं। इन केन्द्रों तथा जड़ एवं कन्द फसलों का यह सबसे बड़ा राष्ट्रीय नेटवर्क है। वर्ष 2014 उनकी अधिदेशित फसलों का विवरण निम्नलिखित है :-

क्र. सं.	समन्वयक केन्द्रों के नाम	स्थापना वर्ष	अधिदेशित फसलें
1	केंद्रीय कन्द फसल अनुसंधान संस्थान, तिरुवनन्तपुरम 695 017, केरल	1968	कसावा, शकरकंद और अरबी
2	राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, धोली, मुजफ्फरपुर (जिला) 843 121, बिहार	1968	शकरकंद, कोलोकेसिया, रतालू, जिमीकंद और रतालू बीन
3	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर 641 003	1968	येथापुर (सलेम) में कसावा कोयम्बटूर में शकरकंद, कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू
4	डॉ. वार्ड. एस. आर. बागवानी विश्वविद्यालय, वेंकटरमनागुडेम, आन्ध्र प्रदेश	1969	पेडापुरम में कसावा; राजेन्द्रनगर में शकरकंद और रतालू; कोउवर में कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू
5	असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट 785 013, असम	1971	कसावा, शकरकंद, कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू
6	डॉ. बालासाहिब सावंत कॉकण कृषि विश्वविद्यालय, दापोली, रत्नागिरी (जिला) 415 712, महाराष्ट्र	1975	कसावा, शकरकंद, कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू
7	भा.कृ.अ.प. पूर्वोत्तर क्षेत्र अनुसंधान कॉम्प्लेक्स, बारापानी, 793 103 मेघालय	1975	कसावा, शकरकंद तथा अरबी
8	बिधान चन्द कृषि विश्वविद्यालय, नाडिया, कल्याणी 741 235, पश्चिमी बंगाल	1976	कसावा, शकरकंद, कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू
9	सीटीसीआरआई क्षेत्रीय केन्द्र भुवनेश्वर-751 091, ओडिशा	1983	कसावा, शकरकंद, अरबी और रतालू
10	बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, कांके, रांची 834 006, झारखण्ड	1987	शकरकंद, कोलोकेसिया, जिमीकंद और रतालू बीन
11	इन्दिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, कुम्हारवैण्ड, जगदलपुर (बस्तर), 494 005 छत्तीसगढ़	1987	जगदलपुर में कसावा, शकरकंद, जिमीकंद और रायपुर में कोलोकेसिया
12	नरेन्द्र देव, कृषि विश्वविद्यालय, फैजाबाद 224 229 उ.प्र.	1987	शकरकंद, कोलोकेसिया और जिमीकंद
13	नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी 396 450, गुजरात	1994	कसावा, शकरकंद, कोलोकेसिया और रतालू

14	केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पोर्ट ब्लेयर 744 101, अंडमान एवं निकोबार द्वीपसमूह	2000	कसावा, शकरकंद, और रतालू
15	केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, ईरोईसेंबा, इम्फाल 795 004 मणिपुर	2006	शकरकंद, अरबी और रतालू
16	महाराना प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर 313 001, राजस्थान	2006	शकरकंद, अरबी और रतालू
17	बागवानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट, कर्नाटक	2007	शकरकंद और अरबी
18	सीएसके हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर 176 062, हिमाचल प्रदेश	2014	कचालू और जिमीकंद

कन्द फसलों पर एआईसीआरपी की उपलब्धियां

भाकृअनुप-एआईसीआरपीटीसी को क्षेत्र-विशिष्ट मूल्य सवर्धित किस्मों का उत्पादन करने, उष्णकटिबन्धीय कन्द फसलों के रोग एवं नाशीजीव प्रबंधन समेत कृषि संबंधी हस्तक्षेपों/कार्यनीतियों और उत्पादन सिस्टम प्रौद्योगिकियां विकसित करने तथा खेतिहार समुदाय, नीति निर्माताओं तथा शोधकर्ताओं में जागरूकता लाने का अधिदेश प्राप्त है।

आनुवंशिक संस्थानों का संचयन और संरक्षण

कन्द फसलों पर एआईसीआरपी का एक मुख्य उद्देश्य खाद्य उत्पादन से लेकर जलवायु परिवर्तन प्रतिस्पर्धी की रेंज तक आने वाले बहुमुखी प्रयोजनों के लिए विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों से कन्द फसलों के आनुवंशिक स्टॉक/भण्डार का संचयन, संरक्षण और मूल्यांकन करना है। अतः समन्वयक केन्द्रों के माध्यम से विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों से भिन्न कन्द फसलों के देशज जनद्रव्य (जर्मप्लाज्म) के संचयन के लिए सतत प्रयास किये जा रहे हैं। विभिन्न भाकृअनुप-एआईसीआरपी कंद फसल केन्द्रों में भिन्न फील्ड जीन बैंकों में अनेक जड़ एवं कन्द फसलों की कुल 4400 वंशावलियां अनुरक्षित की जा रही हैं। आरएयू धोली में अधिकतम 10 कंद फसलें (1312) अनुरक्षित की गई थीं। जीन बैंक में शकरकन्द (1858) और उसके बाद कचालू (837) तथा कसावा (612) का प्रमुख अंश था। केंद्रों द्वारा कचालू की किस्म की कुल 1063 वंशावलियों, जिमीकन्द के कुल 258 संग्रहणों और रतालू बीन की 153 वंशावलियों का अनुरक्षण किया जा रहा है।



वयानाडु, केरल से नए रतालू संग्रहण

वर्ष 2014-15 के दौरान 119 जननद्रव्य वंशावलियों के लिए आईसी नं. और 509 वंशावलियों का ब्योरा एनबीपीजीआर को आईसी नं. प्राप्त करने के लिए भेजा गया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई और एएयू, जोरहाट की टीम ने नवंबर 2014 के दौरान पूर्वोत्तर क्षेत्रों में एक अन्वेषणात्मक दौरा किया और विभिन्न कंद फसलों के 42 जननद्रव्य संग्रहीत किए गए। डुप्लीकेट और एक्सप्रेस सिक्वेस टैग-पीसीआर आधारित मार्करों तथा समनुरूपी मार्करों की खोज करने के लिए कचालू और जिमीकंद के संग्रहणों की फिंगर प्रिंटिंग का वैधीकरण किया गया और कचालू के 70 जीन प्ररूपों में सफलतापूर्वक जांच की गई।

विभिन्न कृषि परिवारणों में आनुवंशिक संसाधनों की जांच

पोटेशियम समृद्ध कसावा वंशावलियों पर नए आईईटी के तहत अधिकतम कंद उपज (42.40 टन प्रति हेक्टे.) टीसीए-14-6 से यथापुर में, टीसीए-14-8 से वीआरगुडेम में, टीसीए-14-4 से इम्फाल में तथा टीसीए-14-3 से तिरुवनंतपुरम में पाई गई। पाक्य उपयोगों (कूकिंग यूजिज) के लिए

कसावा पर आईईटी के तहत सबसे अधिक कंद फसल (16.80 टन प्रति हेक्टे.) टीसीए-13-3 से इम्फाल में टीसीए-13-7 से जगदलपुर (19.09 टन प्रति हेक्टे.) में तथा टीसीए-13-2 से तिरुवनंतपुरम में पाई गई। कसावा अल्ट्रावधि वंशावलियों पर यूआरटी के तहत टीसीए-12-9 (46.30 टन प्रति हेक्टे.) से वीआर गुडेम में टीसीए-12-6 से येथापुर में और टीसीए-12-5 से तिरुवनंतपुरम में सबसे ज्यादा कंद उपज पाई गई। कसावा मोजेक प्रतिरोधी वंशावलियों पर एमएलटी के तहत वीआर गुडेम और दापोली में टीसीएमएस-7 को उत्कृष्ट पाया गया तथा तिरुवनंतपुरम में टीसीएमएस-1 को उत्कृष्ट पाया गया और विभिन्न स्थानों में सभी वंशावलियों में रोग के लक्षण भी नहीं पाए गए।

घुन प्रतिरोध के लिए आईईटी में मूल्यांकन की गई सभी वंशावलियों में टीएसपी-12-4 ने बेहतर निष्पादन दर्शाया और तिरुवनंतपुरम, कल्याणी और राजेन्द्रनगर में कम घुन नुकसान पाया गया। धोली में टीएसपी-12-6 में सबसे ज्यादा विपणन योग्य कंद उपज (16 टन प्रति हेक्टे.) पाई गई। शकरकंदी पर आईईटी के तहत कल्याणी में टीएसपी-12-8 में और बारापानी में टीएसपी-12-10 में सबसे ज्यादा कंद उपज प्राप्त की गई। नारंगी गुदा वाली शकरकंदी वंशावलियों पर एमएलटी के तहत इम्फाल में एनएफएसपी-1 (27.69 टन प्रति हेक्टे.) में सबसे ज्यादा विपणन योग्य उपज प्राप्त की गई।

सभी केन्द्रों में आयोजित एमएलटी में कोयम्बटूर, जगदलपुर और कल्याणी से संचित आशाजनक वंशावलियों के साथ जिमीकंद की एमएलटी में यह पाया गया है कि कल्याणी केन्द्र में बीसीए-3 का निष्पादन सबसे बेहतर था। कोव्वूर में गजेन्द्र किस्म में सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई जबकि कोयम्बटूर में अप्पाकुडाल लोकल से सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई।



कचालू पर आईईटी का फील्ड दृश्य, भाकृअनुप-आरसीएनईएच, बारापानी

रांची में आईईटी के तहत कचालू वंशावली टीटीआर-12-2 उपज की दृष्टि से सबसे उत्कृष्ट वंशावली पाई गई। कल्याणी में टीटीआर-12-5 में, कोयम्बटूर में टीटीआर-12-7 में तथा धोली में टीटीआर-12-8 में सबसे अधिक घनकंद और घनकंदक उपज प्राप्त की गई। बांदा में एमएलटी के तहत जगदलपुर में आईजीबी-5 में सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई और कल्याणी में बीसीबी-2 में ज्यादा उपज प्राप्त की गई। बहुस्थानिक परीक्षण में आईजी सीओएल ई-9 में जगदलपुर में सबसे ज्यादा उपज (22.19 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई।

ग्रेटर यैम पर आईईटी के तहत कोव्वूर, तिरुवनंतपुरम और भुवनेश्वर में टीजीवाई-12-3 वंशावली में सबसे ज्यादा कंद उपज प्राप्त की गई। टीजीवाई-12-4 का उदयपुर में और टीजीवाई-12-7 का जगदलपुर में निष्पादन सबसे बेहतर पाया गया। यूआरटी के तहत जगदलपुर (39.72 टन प्रति हेक्टे.) में आईजीडीए-2 में और जोरहाट तथा नवसारी में डीए-25 में सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई।

छोटे रतालू में एमएलटी के तहत रांची में डीई-17 वंशावली में बहुत ज्यादा कंद उपज (15.10 टन प्रति हेक्टे.) प्राप्त की गई। जोरहाट में आरएयू-2 में सबसे ज्यादा उपज प्राप्त की गई। भूमि से ऊपर उगने वाले रतालुओं (एरिएल यैम) पर आईईटी के तहत जगदलपुर (13.57 टन प्रति हेक्टे.) और रांची में टीडीबी-13-6 में सबसे ज्यादा कंद उपज प्राप्त की गई। दापोली में टीडीपी-13-5 तथा उसके बाद टीडीपी-13-1 का निष्पादन बेहतर पाया गया। रतालू बीन में नए आईईटी परीक्षण में टीवाईबी-14-8 को भुवनेश्वर में, टीवाईबी-14-9 वंशावली को धोली में तथा टीवाईबी-14-5 को कल्याणी में सबसे बेहतर पाया गया।

कृषि तकनीकें

कसावा में किए गए फिनोलॉजी अध्ययन में यह पाया गया कि श्री विजया किस्म में, एच-226 की तुलना में, सभी केन्द्रों में फिनोलॉजीकल गुणधर्मों में अगेतीपन पाया गया। शकरकंदी की दो किस्मों में से, श्री भद्रा में सभी फिनोलॉजीकल प्राचलों, जैसे कि अगेती पुष्पण, कंद निकलने, उपज गुणधर्मों के संबंध में सभी केन्द्रों में (धारवाड़, फैजाबाद और उदयपुर को छोड़कर) स्थानीय किस्म की तुलना में बेहतर निष्पादन पाया गया। रांची, कल्याणी, धोली और तिरुवनंतपुरम में वानस्पतिक तथा उपज गुणधर्म प्राचलों के आधार पर गजेन्द्र किस्म में काफी ज्यादा और विशिष्ट फिनोलॉजीकल गुण-विशेषक पाए गए। स्थानीय किस्म की तुलना में मुक्ताकेशी में सभी पहलुओं, जैसे कि वानस्पतिक विकास, उपज, उत्पादकता और हार्वेस्ट इंडेक्स के आधार पर बेहतर निष्पादन पाया गया। तथापि, अधिकतर स्थानों में स्थानीय किस्म में

फिनोलॉजीकल गुणधर्म पहले पाए गए। बड़े रतालू में किए गए फिनोलॉजी अध्ययनों में सभी केन्द्रों में स्थानीय केन्द्रों की तुलना में श्री कीर्ति के गुणधर्म बेहतर पाए गए।

कसावा में स्थल विशिष्ट पोषण प्रबंध अध्ययनों के तहत येथापुर में मृदा जांच आधारित पोषकों के अनुप्रयोग के साथ सर्वाधिक कंद उपज (35.16 टन प्रति



जिमीकंद में स्थल विशिष्ट पोषण प्रबंधन – टीएनएयू, कोयम्बटूर से एक दृश्य हेक्टे.) पाई गई। जिमीकंद में एसएसएनएम परीक्षण के तहत गजेन्द्र किस्म में उपचार के तहत उच्च कंद फसल और उच्च लागत लाभ अनुपात पाया गया, जहां कि अधिकतर स्थानों में मृदा जांच डाटा के आधार पर पोषकों का अनुप्रयोग किया गया था। तथापि यह पोषकों की संस्तुत खुराक के अनुप्रयोग के समकक्ष थी।

खांजुगुडा (गांव), चाकापाड़ा ब्लॉक, कंधमाल (जिला), ओडिशा में कार्यान्वित कंद फसलों के संबंध में किए गए खेती प्रणाली अध्ययनों में 1739.10 कि. ग्रा. चावल की समकक्ष उपज तथा 34,770 रुपये/ 0.40 हेक्टे. का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया, जबकि धान की एकल फसल में 800 कि. ग्रा. चावल उत्पादन और 13,000 रुपये/ 0.40 हेक्टे. का शुद्ध लाभ प्राप्त किया गया। पोर्टब्लेयर के जनजातीय क्षेत्रों में कंद फसलों पर किए गए खेती प्रणाली अध्ययनों के तहत जनजातीय किसानों ने सूअर पालन से 5,500 रुपये से लेकर 9,650 रुपयों की आय प्राप्त की तथा इस प्रणाली से प्राप्त कुल आय 29,000 रुपयों से लेकर 52,000 रुपयों के बीच थी। 0.26 हेक्टे. यूनिट क्षेत्र में कार्यान्वित कंद फसल आधारित खेती प्रणाली में 53,453 रुपयों की कुल आय प्राप्त की गई और असम के परिवारों को पूरे वर्ष रोजगार भी मिला।

सूक्ष्म पोषक अध्ययनों पर नए परीक्षण में येथापुर और वीआर गुडेम में, कसावा में, कंद फसल के लिए सकारात्मक प्रतिक्रिया देखी गई। शकरकंदी में सूक्ष्म पोषकों, विशेष रूप से बोरेक्स 1.5 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे. की दर से प्रयोग किए जाने से उच्च उपज प्राप्त की गई।

नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन

११०



आईजीएयू, जगदलपुर केन्द्र में खेती प्रणाली अध्ययनों के अंतर्गत फिंगरलिंगों का प्रस्तुतीकरण



शकरकंदी घुन के समेकित प्रबंधन के तहत कसावा की पत्तियों की पलवार बनाने और नानमा जैव कीटनाशक का छिड़काव करने से कल्याणी, धोली और रांची में शकरकंदी में घुन संक्रमण के विरुद्ध बेहतर प्रभाव देखा गया।

कचालू पत्ती अंगमारी के विरुद्ध सात कोड वाली कचालू वंशावलियों के मूल्यांकन में यह पाया गया कि कल्याणी में पत्ती अंगमारी रोग के विरुद्ध टीसीबी1-3 और टीसी बी1-4, टीसीबी1-2 और टीसी बी1-1 वंशावलियों को आशाजनक पाया गया। धोली में टीसी बी1-12-4 और टीसीबी1-12-5 में रोग आपतन कम पाया गया और सर्वाधिक घनकंद उपज पाई गई। राजेंद्र नगर में टीसीबी1-4 में न्यूनतम अंगमारी आपतन पाया गया।

राजेन्द्र नगर और जगदलपुर में बड़े रतालू (ग्रेटर यैम) ऐंथ्रेक्नोज आपतन को कम करने तथा कंद फसल की उपज को बढ़ाने के लिए मृदा अनुप्रयोग तथा ट्राइकोडर्मा और कार्बनडेजिम छिड़काव (1 %) को प्रभावकारी पाया गया।

रोपण सामग्री का उत्पादन

कंद फसलों की उन्नत किस्मों की रोपण सामग्रियों का बहुगुणन और वितरण सभी केन्द्रों द्वारा किया गया। विभिन्न स्थानों की जरूरतों को पूरा करने के लिए केन्द्रों ने जिमीकंद की 38.80 टन, शकरकंदी की 6,52,650 बेल और कसावा की 1,62,900 शाखाओं का बहुगुणन और वितरण किया।



डॉ. वाईएसआर बागवानी विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश वर्ष 2013-14 के लिए माननीय उप महानिदेशक, बागवानी से उत्कृष्ट एआईसीआरपीटीसी केन्द्र पुरस्कार प्राप्त करते हुए

अनुसंधान –विस्तार अंतरवार्ता

प्रशिक्षण कार्यक्रमों, प्रदर्शनों के आयोजनों, प्रदर्शनियों, रेडियो और टेलिविजन कार्यक्रमों में सहभागिता करने के लिए संस्थान के केन्द्र हमेशा ही सक्रिय रहे हैं। कंद फसलों की खेती और संरक्षण प्रौद्योगिकियों पर किसानों के लिए प्रशिक्षण, कंद फसलों की बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी और उसके प्रसार के लिए अनेक कार्यक्रम आयोजित किए और कल्याणी केन्द्र द्वारा व्याख्यान प्रदान किए गए। इन क्रियाकलापों से कंद और जड़ फसलों की खेती और पोषण के बारे में किसानों के बीच जागरूकता लाने हेतु एक आदर्श ग्राम (कंद फसल परिवार) विकसित करने में सहायता मिली। दापोली केन्द्र द्वारा महिला स्व-सहायता समूहों के लिए कंद फसलों में मूल्यवर्धन पर दो प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया और जगदलपुर केन्द्र द्वारा 11 प्रशिक्षणों का आयोजन किया गया। भाकृअनुप-सीएआरआई केन्द्र ने दिनांक 16-17 दिसंबर, 2014 के दौरान बिग लापाथि, कार निकोबार में "ऑर्गेनिक कल्टीवेशन ऑफ टियूबर क्रॉप्स" पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम तथा दिनांक 18-20 फरवरी, 2015 के दौरान कामोरटा के विकासनगर और बरड़ा इनेका गांव, नानकोवायरी ग्रुप ऑफ आइलैंड में "प्रॉडक्शन टेक्नोलॉजी ऑफ टियूबर क्रॉप्स लाइवलिहुड ऑप्सन्स" पर तीन दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया।



प्रकाशन

अनुसंधान जर्नलों में शोध पत्र (राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय जर्नल)

अपोंसाह, एस. के. शेरिफ, जे. टी. एंड बयाजू, जी. 2014। कम्प्रेटिव इवेलुवेशन ऑफ मैनुअल कसावा हार्वेस्टिंग टेक्नीक्स इन केरला, इंडिया। *एग्रिक. इंजी. इंटरनेशनल : सीआईजीआरजे.* **16**: 41-52.

अनीष, टी. अनिल, सूजा, जी., बयाजू, जी. एंड वीना, एस. एस. 2014। ऑर्गेनिक मैनेजमेंट इम्पैक्ट्स ऑन माइक्रो इन्वायरन्मेंट इन कसावा। *जे. रूट क्रॉप्स*, **40**(1): 102-104.

अनिथ, के. एन., अंजना श्रीकुमार एंड श्रीकुमार, जे. 2015। द् ग्रोथ ऑफ टोमेटो सीडलिंग्स इनोक्युलेटिड विद् को-कल्टिवेटिड *पिरिफॉरमोस्पोरा इंडिका* एंड *बेसिलस प्यूमिलस*. *सिम्बोसिस*, **65**(1): 9-16.

अंजना देवी, आई. पी., नीथा सोमा जॉन, सुसान जॉन, के., जीवा, एम. एल. एंड मिश्रा, आर. एस. 2013। आइसोलेशन एंड करैक्ट्राइजेशन ऑफ एन फिक्सिंग बैक्टीरिया फ्रॉम एलिफेंट फूट यैम (*अमोरफोफेलस पेइओनीफोलियस* (डिन्नेस्ट) निकोलसन) ग्रोइंग रीजन ऑफ साउथ इंडिया। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39**(2): 154-162.

अपू दास, नालिनी रंजन कुमार, कृष्णा, एम., विनोद कुमार यादव एंड शीला इमेनुअल 2014। एडप्शन ऑफ इम्पूव्ड एक्वाकल्चर टेक्नोलॉजी इन त्रिपुरा। *फिशरी टेक्नोलॉजी.* **51**(2): 58-62.

अर्चना मुखर्जी, चक्रवर्ती, एस. के. एंड जेम्स जॉर्ज. 2015। क्लाइमेट चेंज वर्सिस ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स : द् बेस्ट अल्टरनेटिव फॉर फूड। *इंट. जे. ट्रॉप. एग्रिक.* (इन प्रैस)।

अर्चना, पी. वी., जीवा, एम. एल. एंड परावी, वी. 2014। ए सिम्पल इकोनॉमिकल एंड रैपिड मैथड टू आइसोलेट हाइ क्वालिटी डीएनए फ्रॉम ऊमीसेटस. *जे. रूट क्रॉप्स*, **40**(1): 80-84.

आशा देवी, ए., सूजा, जी. एंड श्रीकुमार, जे. 2013। एनालिसिस ऑफ जेनेटिक डाइवर्सिटी इन एडिबल एरॉइड एक्सेशनस् आफ इंडिया बेस्ड ऑन मोरफोलॉजिकल कैरेक्टर्स। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39**(2): 51-56.

आशा, के. आई., द्विवेदी, एन. के., इंदिरा देवी, ए. एंड अशोकन नायर, आर. 2013। *इन विट्रो प्रोपोगेशन ऑफ चाइनीज पोटेटो*

(*प्लेक्ट्रांथस रोटनडीफोलियस* (पॉयर) जे. के. मोरटोन) थू एग्लिलरि शूट वड कल्चर. *जे. रूट क्रॉप्स*, **39**(2): 62-67.

आशा, वी., ज्योति, ए. ए., पदमजा, जी., शेरिफ, जे. टी. एंड जीवारत्नम, के. 2014। प्रिपरेशन एंड कैरेक्ट्राइजेशन ऑफ ए लो-कैलोर कसावा पर्ल (सागो) फ्रॉम फिजीकली मॉडिफाइड कसावा स्टार्च। *ट्रेंस कार्बोहाइड्रे. रिस.*, **6**(3): 33-40.

अथिरा, जी. के. एंड ज्योति, ए. एन. 2014। प्रिपरेशन एंड कैरेक्ट्राइजेशन ऑफ करक्यूमिन लॉडिड कसावा स्टार्च नैनोप्रेक्टिकल्स विद् इम्पूव्ड सेलुलर एब्जोर्पशन। *इंट. ज. फार्म. फार्म. साइंस*, **6**(10): 171-176.

अथिरा, जी. के. एंड ज्योति, ए. एन. 2015। कसावा स्टार्च-पॉली (विनियल एल्कोहल) नैनोकम्पोजिट्स फॉर द् कंट्रोल्ड डिलीवरी ऑफ करक्यूमिन इन कैसर प्रिवेंशन एंड ट्रिटमेंट। *स्टार्च/स्टार्क* **67**:549-558.

अथिरा, जी. के. एंड ज्योति, ए. एन. 2015। ऑक्टिनाइल सक्सीनेट कसावा स्टार्च एज एन एक्सपिमेंट फॉर कंट्रोल्ड रिलीज आफ थियोफाइलीन : माइक्रोवेव-असिस्टेड सिंथेसिस, कैरेक्ट्राइजेशन एंड इन विट्रो ड्रग रिलीज स्टडी। *इन. ज. फार्म. साइंस. रिस.*, **6**(1): 200-211.

बेहरा, एस. एंड रे, आर. सी. 2014। बैच इथोनल प्रॉडक्शन फ्रॉम कसावा (*मनिहॉट इस्क्यूलेंटा क्रट्रंज*) फलोर बाइसैचरोमाइसिस *सेरिविसेई* सैल्स इमोबिलाइज्ड इन कैल्सियम एलगिनेट। *एन. माइक्रोबियल*, (डीओआई:10.1007/s13213-014-0918-8).

बयाजू, जी. एंड चक्रवर्ती, एस. के. 2014। इनवेसिन्सेस ऑफ फेरल प्लांटस ऑफ ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स एंड इट्स इम्पलिकेशंस ऑन जर्मप्लाजम कंजर्वेशन। *जे. रूट क्रॉप्स*, **40**: 99-101.

बयाजू, जी., हरिप्रिया आनंद, एम. एंड मूर्ति, एस. एन. 2015। सी एंड एन मिनरलाइजेशन एंड ह्यूमस कम्पोजिशन फोलॉइंग म्यूनिसिपल सॉलिड वेस्ट कम्पोस्ट एडिशन टू लेटराइट सॉयल्स अंडर कन्टिन्यूअस कसावा कल्टिवेशन। *कॉम्प्यून. सॉइल साइंस प्लांट एनल.*, **46**: 148-168.

चित्रा, एस., सुसान जॉन, के. एंड मणिकांत नायर, एम. 2013। थिप्पी कम्पोस्ट : ए पोसिबल एवेन्यू फॉर कसावा स्टार्च फैक्ट्री सॉलिड वेस्ट मैनेजमेंट। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39**(2): 87-92.

द्विवेदी, एन. के., आशा, के. आई., अशोकन नायर, आर., इंदिरा देवी, ए. एंड सुमा, ए. 2013। कलैक्शन एंड कंजर्वेशन ऑफ जेनेटिक रिसोर्सिस ऑफ ट्रॉपिकल रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स फॉर सस्टेनेबल लाइवलिहुड - ए स्टेटस रिपोर्ट। *जे. रूट. क्रॉप्स*, **39(2)**: 21-28.

इल शेख, ए. एफ एंड रे, आर. सी. 2015। पोटेणियल इम्पैक्ट्स ऑफ बायो-प्रोसेसिंग आफ स्वीट पोटेटो : रिव्यू। *क्रिट. रिव. फूड साइ. न्यूट्र.* Accepted (In press).

गीताकृष्णा नायर, पी एंड सांता वी. पिल्लै 2013। इनब्रेडिंग, इनब्रीडिंग डिप्रेशन एंड ट्यूबर क्वालिटीज ऑफ एस1 एंड एस2 प्रोजेनीज इन टैरो (*कोलोकोसिया इस्क्यूलेटा* एल. स्कोट)। *जे. रूट. क्रॉप्स*, **39(2)**: 57-61.

होटा, आर., जेना, ए. के., एंड लक्ष्मीनारायण, के. 2014। इफैक्ट ऑफ इनऑर्गेनिक एंड ऑर्गेनिक अमेडमेंट ऑन ईल्ड ऑफ कोकोयैम (*कोलोकोसिया इस्क्यूलेटा*) एंड ऑन सॉयल प्रोपर्टीज। *वर्ल्ड जे. एग्रिक. रिस.*, **2(2)**: 70-81. डीओआई :10.12691/wjar-2-2-7.

हृदया, ए. सी. एंड बयाजू, जी. 2014। इफैक्ट्स ऑफ माइक्रोबायल इनोक्यूलेशन ऑन सॉयल केमिकल, बायोकेमिकल एंड माइक्रोबायल बायोमास कार्बन ऑफ कसावा (*मानिहॉट इस्क्यूलेटा* करंटज) ग्राइंग वर्टिसोल। *आर्च. एग्रोन. सॉयल. साइ.*, **60(2)**: 239-249.

हृदया, ए. सी. एंड बयाजू, जी. 2014। इफैक्ट ऑफ केमिकल फर्टिलाइजर्स एंड माइक्रोबायल इनोक्यूलेशन ऑन सॉयल प्रोपर्टीज इन कसावा (*मानिहॉट इस्क्यूलेटा*) ग्राइंग वर्टिसोल्स ऑफ तमिलनाडु। *इंड. जे. एग्रीक. साइ.*, **84(7)**: 860-866.

जेम्स, पी. लेग, लावा कुमार, पी., मकेशकुमार, टी., त्रिपाठी, एल. फर्गुशन, एम. कंजू, ई. नटावोरुहुगा, पी. एंड क्यूलार, डब्ल्यू. 2014। कसावा वायरस डिजीजिज : बायोलॉजी, एपिडेमोलॉजी एंड मैनेजमेंट। *एडवा. वायरस रिस.*, **91**: 85-142.

जॉन, एन. एस., अंजना देवी, आई. पी. एंड जीवा, एम. एल. 2014। एफिकेसी ऑफ कसावा बाइ-प्रॉडक्ट्स एज कैरियर मैटिरियल्स ऑफ *ट्राइकोडर्मा हाजियेनुम*, ए बायोकंट्रोल एजेंट अगेन्स्ट *सकैलेरोटियम रोलफसी* काजिंग कॉलर रॉट इन एलिफेंट फूट यैम। *जे. रूट. क्रॉप्स*, **40(1)**: 74-79.

जॉन, एन. एस., अंजनादेवी, आई. पी., सूजा, एस. पी., जीवा, एम. एल. एंड मिश्रा, आर. एस. 2014। बायोकेमिकल चेंजिज इंड्यूस्ड इन *अमोर्फोफेलस* इन रिस्पॉस टू ट्रीटमेंट विद् बायोकंट्रोल एजेंट एंड पैथोजन। *इंट. जे. बायोटेक्नॉल. बायोकेम.*, **10(1)**: 35-45.

जॉशुआ, एन. ई. एंड इमेनुअल, एस. 2014। एक्वाकल्चर डेवलेपमेंट थ्रू एटीएमए। *इंट. जे. साइ. रिस.*, **3(10)**: 1428-1433.

ज्योति, ए. एन. एंड सूजा, जी. 2014। एंजाइमेटिक डिब्रांचिंग ऑफ स्टार्च : ए कम्पेरिजन बिटवीन कसावा एंड पोटेटो स्टार्चिज इन रिलेशन टू स्ट्रक्चर एंड रेसिस्टेंट स्टार्च फॉरमेशन। *ट्रेंड्स कार्बोहाइड्रेट. रिस.*, **6(1)**: 30-37.

कमला, एस. एंड मकेशकुमार, टी. 2014। ऑप्टिमाइजेशन ऑफ इन विट्रो रीजनरेशन एंड माइक्रोकोर्म इंडक्शन इन एलिफेंट फूट यैम। *अफ्रिकन जे. बायोटेक.*, **1**: 4508-4514.

कमला, एस., मकेशकुमार, टी., श्रीकुमार, जे. एंड चक्रवर्ती, एस. के. 2014। व्होल ट्रांसक्रिप्टोम सिक्वेसिंग डिजीज्ड एलिफेंट फूट यैम रीवील्स कम्पलीट जीनोम सिक्वेस ऑफ *दाशीन मोजेक वायरस*। *वायरोलॉजी रिपोर्ट्स*, डीओआई :10.1016/j. virep.204.11.001.

कनगारासु, एस., शीला, एम. एन., गनेशराम, एस., जॉइल, ए. एंड जॉन, एन. 2014। द फिजिको-केमिकल, बायोकेमिकल एंड पेस्टिंग प्रोपर्टीज ऑफ फोर्टी वन कसावा (*मानिहॉट इस्क्यूलेटा* करंटज) लैंडरिसिस। *विजिटोस - एन इंट. जे. प्लांट रिस.*, **27(1)**: 76-85.

कोटेश्वरी, एन., इमेनुअल, एस., लिओ साइरिल, ए. पी., एंड विश्वनाथ, बी. एस. 2014। इम्पैक्ट ऑफ एक्वा सोसायटीज ऑन श्रीम्य फार्मिग इन आंध्र प्रदेश, इंडिया, *फिशरी टेक्नोल.*, **51(2)**: 130-135.

कृष्णा राधिका, एन, शीला, एम. एन., आशा देवी, ए. श्रीकुमार, जे., मकेशकुमार, टी. एंड चक्रवर्ती, एस. के., 2014। जेनेटिक मोडिफिकेशन फॉर डिजाइनर स्टार्च फ्रॉम कसावा। *जे. ट्रॉप. एग्रिक.*, **52(1)**: 1-6.

लक्ष्मीनारायण, के. एंड बर्मन, डी. 2014। न्यूट्रीशनल रिस्पॉस ऑफ स्वीट पोटेटो जीनोटाइप्स ऑफ सेलाइन इनसेपीसॉल। *जे. इंड. सोस. सॉयल. साइ.*, **62(1)**: 62-66.

लक्ष्मीनारायण, के. एंड सुसान जॉन, के., 2014। इफैक्ट ऑफ जिंक एंड मेगनिशियम ऑन ऑरेंज-फलैशड स्वीट पोटेटो इन एल्फिसॉल ऑफ ओडिशा, इंडिया। *जे. रूट. क्रॉप्स*, **40(1)**: 44-51.

- लक्ष्मीनारायण, के. सुसान जॉन, के., मुखर्जी, ए. एंड रविन्द्रन, सी. एस. 2015। लॉग टर्म इफेक्ट ऑफ लाइम, माइक्राजे एंड इनऑर्गेनिक एंड ऑर्गेनिक सोर्सिस ऑन सॉयल फर्टिलिटी, ईल्ड एंड प्रॉक्सिमेट कम्पोजिशन ऑफ स्वीट पोटेटो इन एल्फिसॉल ऑफ ईस्टर्न इंडिया। *क्मयू. सायल साइ. प्ला. एनल.*, **46**: 605-618.
- नाथ, वी. एस., हेगडे, वी. एम., जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस., राज, एम., उन्नीकृष्णन, एस. के. एंड संकर, डी. एस. 2014। रैपिड एंड सेंसिटिव डिटेक्शन ऑफ *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* रिस्पॉसिबल फॉर द टैरो लीफ ब्लाइट यूजिंग कॉन्वेंशनल एंड रियल-टाइम पीसीआर ऐसे। *एफईएमएस माइक्रोबायोजॉजी लैटर्स*, **352**: 174-183.
- नाथ, वी. एस., हेगडे, वी. एम., जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस., राज, एम. एंड संकर, डी. एस. 2013। जेनेटिक डायवर्सिटी ऑफ *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* काजिंग टैरो लीफ ब्लाइट यूजिंग स्टार्ट कोडोन टारगेटिड (SCoT) पॉलिमोर्फिज्म। *जे. रूट. क्रॉप्स*, **39**(2): 168-177.
- नाथ, वी. एस., हेगडे, वी. एम., जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस., राज, एम. एंड संकर, डी. एस. 2014। मॉर्फोलॉजिकल, पैथोलॉजिकल एंड मॉलीक्यूलर कैरेक्टाइजेशन ऑफ *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* रिस्पॉसिबल फॉर टैरो लीफ ब्लाइट डिजीज इन इंडिया। *फाइटोपैरासिटिका*, डीओआई :10.1007/s12600-014-0422-5.
- नाथ, वी. एस., रजिता, एम., दरविकरण, एस. एस. हेगडे, वी. एम. जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस., राज, एम. 2015। आइडेंटिफिकेशन ऑफ *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* जीन्स रेगुलेटेड ड्यूरिंग इन्फेक्शन ऑन टैरो (*कोलोकेसिया इस्क्यूलेटा*)। *फिजियॉल. मॉल. प्लांट पाथ.*, **89**: 78- 86.
- नाथ, वी. एस., संधिल, एम. हेगडे, वी. एम., जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस., राज, एम. 2014। मॉलीक्यूलर एविडेंस स्पॉर्ट हाइपरवैरिऐबिलिटी इन *फाइटोथोरा कोलोकेसिया* एसोसिएटिड विद् लीफ ब्लाइट ऑफ टैरो। *Eur. जे. प्लांट पाथ.*, डीओआई : 10.1007/ s10658-013-0181-z.
- नाथ, वी. एस., जॉन, एन. एस., अंजना देवी, आई. पी., हेगडे, वी. एम., जीवा, एम. एल., मिश्रा, आर. एस., वीना, एस. एस. 2014। कैरेक्टाइजेशन ऑफ *ट्राइकोडर्मा* एसपीपी. *एंटोगोनिस्टिक टू फाइटोथोरा कोलोकेसिया* एसोसिएटिड विद् लीफ ब्लाइट टैरो। *एन्, माइक्रोबायल.*, डीओआई : 10.1007/s13213-013-0794-7.
- नेदुनझियान, एम. 2014। क्रॉप आर्किटेक्चर इफेक्ट्स ऑन एलिफेंट फूट यैम (*अमोर्फोफेलस पायोनिफोलियस*) प्रॉडक्टिविटी एंड इकोनॉमिक्स अंडर रेनफेड कंडिशनस। *इंड. जे. एग्रोन.*, **59**(1): 122-127.
- नेदुनझियान, एम. 2014। प्रॉडक्शन पोर्टेशियल ऑफ इंटरक्रॉपिंग स्पाइसिस इन एलिफेंट फूट यैम (*अमोर्फोफेलस पायोनिफोलियस*)। *इंड. जे. एग्रोन.*, **59**(4): 596-601.
- निशांत कुमार, एस. दिलीप, सी., मोहनदास, सी., बाला, नाबिसन एंड जयप्रकाश, सी. एस. 2014। साइक्लो (D-Tyr-D-Phe): ए न्यू एंटी बैक्टीरियल, एंटी कैंसर, एंड एंटी ऑक्सिडेंट साइक्लिक डिपेटाइड फ्रॉम *बेसिलस एसपी.* एन स्ट्रेन एसोसिएटिड विद् ए रैबडिटाइड एंटोमोपेथोजेनिक निमोटोड। *जे. पेप्टिटाइड साइ.*, **20**: 173-185.
- पार्वती, पी. सी. एंड ज्योति, ए. एन., 2014। रिग्लोजिकल एंड थर्मल प्रोपर्टीज प्रोपर्टीज ऑफ सेपोनिफाइड कसावा स्टार्च-जी-पॉली (एक्रीलामाइड) सूपरएब्जोर्बेंट पॉलिमर्स वैरिंग इन ग्राफिटिंग पैरामीटर्स एंड एब्जोर्बेंसी। *जे. एपल. पॉलीम. साइ.*, **131**(11). DOI:10.1002/app.40368.
- पार्वती, पी. सी., ज्योति, ए. एन., सुसान जॉन, के. एंड श्रीकुमार, जे. 2014। कसावा स्टार्च बेस्ड सूपरएब्जोर्बेंट पॉलिमर्स एज सॉयल कंडिशनर : इम्पैक्ट ऑन सॉयल फिजिकोकॉमिकल एंड बायोलॉजिकल प्रोपर्टीज एंड प्लांट ग्रोथ। *क्लीन-सॉयल एयर वाटर*, **42**(11): 1610-1617.
- पूजा, एन. एस. एंड पदमजा, जी. 2014। इफेक्ट ऑफ सिंगल एंड सिक्वेशल सेलुलोलाएटिक एंजाइम कॉकटेल ऑन द फर्मनटेबल सूगर ईल्ड फ्रॉम प्रिट्रीटेड एग्रीकल्चरल रेजिड्यूस ऑफ कसावा। *अमेरिकन जे. बायोमास बायोएनर्जी* / (Accepted).
- पूजा, एन. एस., एंड पदमजा, जी. 2015। इनहासिंग द एंजाइमेटिक सेक्केरिफिकेशन ऑफ एग्रीकल्चरल एंड प्रोसेसिंग रेजिड्यूस ऑफ कसावा थू प्रिट्रीटमेंट टेक्नीक्स। *वेस्ट वाटर बायोमास वेलोराइजेशन*, डीओआई : 10.1007/s12649-015-9345-8. **6**:303-315.

प्रधान, डी. एम. पी., अर्चना, मुखर्जी, जेम्स जॉर्ज, चक्रवर्ती, एस. के., विमला, बी., नासकार, एस. के. साहू, बी. के., एंड समल, एस. 2015। हाइ स्टार्च, बीटा कारोटीन एंड ऐंथोसाइनिन रिच स्वीट पोटेटो : एसेंट टू फ्यूचर फूड एंड न्यूट्रिशन सिक्वोरिटी इन कोस्टल एंड बैकवर्ड एरियाज़। *इंट. जे. ट्राॅप. एग्रीक. (in press).*

प्रधान, डी. एम. पी., गायत्री प्रियदर्शनी, जेम्स जॉर्ज, अरुण मुखर्जी, पती, के. एंड अर्चना मुखर्जी, 2015। हाई स्टार्च, लो सुगर, ईल्लिंग जीनोटाइप्स ऑफ स्वीट पोटेटो एंड देयर माइक्रो प्रोपोगेशन। *इंट. जे. ट्राॅप. एग्रीक. (in press).*

प्रकाश, के., पती, के., आर्या, एल., पांडे, ए. एंड वर्मा, एम. 2014। पॉपुलेशन स्ट्रक्चर एंड डायवर्सिटी इन कल्टिवेटिड एंड वाइल्ड लुफा स्पेसीज बायोकेम. *सिस्टेमेटिक इकोल., 56:165-170.*

प्रवी, वी., जीवा, एम. एल. एंड अर्चना, पी. वी. 2015। एक्सप्लोरेशन ऑफ डी1/डी2 डोमेन ऑफ लार्ज सबयूनिट रिबोसोमल डीएनए फॉर स्पेसिफिक डिटेक्शन ऑफ स्केलरोटियम रोलफसी बाइ पॉलीमिरेस चेन रिपेक्शन एसे। *Eur. जे. प्लांट पैथोल. डीओआई : 10.1007/s10658-015-0633-8.*

प्रवी, वी., जीवा, एम. एल. एंड अर्चना, पी. वी. 2015। न्यूक्लिक एसिड स्पोट हाइब्रिडाइजेशन बेस्ड स्पीसीज-स्पेसिफिक डिटेक्शन ऑफ स्केलरोटियम रोलफसी एसोसिएटिड विद कॉलर रूट डिजीज ऑफ अमोर्फोफेलस पायोनिफोलियस। *वर्ल्ड जे. माइक्रोबायोल. बायोटेक्नॉल., डीओआई : 10.1007/s11274-014-1783-0.*

राजशेखरन, पी. नायर, के. एम. सुसान जॉन, के., सुरेश कुमार, पी., नारायणान कुट्टी, एम. सी. एंड अजीत, आर. एन. 2014। सॉयल फर्टिलिटी रिलेटिड कंसन्ट्रेंट्स टू क्रॉप प्रॉडक्शन इन केरला। *इंडियन जे. फर्टिल., 10(11): 56-62.*

राजी नायर, सुभाष नारायणन, रवि, वी., स्वर्णन, आर., मोहनन, सी., नीता सुकुमार एंड मकेशकुमार, टी. 2015। डिटेक्शन ऑफ कसावा मोजेक वायरस इन कसावा प्लांट्स बाइ सनलाइट इन्ड्यूस्ड फ्लोरोसेंस इमेजिन : ए पायलट स्टडी फॉर प्रोक्सिमल सेंसिंग। *इंट. जे. रिमोट सेंसिंग, 36:2880-2897.*

रानी, पी., इमेनुअल, एस. एंड कुमार, एन. आर. 2014। ऑरनामेंटल फिश एक्सपोर्ट फ्रॉम इंडिया। परफोर्मेंस, कम्पिटिटिवनेस एंड डिटेर्मिनेट्स। *इंट. जे. फिशरीज एक्वेटिक स्टडीज, 1(4): 85-92.*

रवि, वी., सूजा, जी., जॉर्ज, जे., नेदुचेझियांग, एम. स्वर्णन, आर. एंड बयाजू, जी. 2015। क्रीटिकल पीरियड ऑफ क्रॉप सेंसेटिविटी टू वाटर डिफिसिट स्ट्रेस इन एलिफेंट फूट यैम (अमोर्फोफेलस पायोनिफोलियस)। *इंडियन जे. एग्रीक. साइ., 85(2): 274-277.*

रेनजुसा मेनन, पदमजा, जी. एंड सजीव, एम. एस. 2015। कुकिंग बिहेवियर एंड स्टार्च डायजेस्टिबिलिटी ऑफ न्यूट्रिओज (NUTRIOSE)® (रेसिस्टेंट स्टार्च) एनरिचड नूडल्स फ्रॉम स्वीट पोटेटो फ्लोर एंड स्टार्च। *फूड केम., 182: 217-223.*

रेनजुसा मेनन, पदमजा, जी. एंड सजीव, एम. एस. 2015। अल्ट्रास्ट्रक्चरल एंड स्टार्च डायजेस्टिबिलिटी करेक्टरस्टिक्स ऑफ स्वीट पोटेटो स्पैगेटी: इफेक्ट्स ऑफ ऐडिबल गम्स एंड फाइबर्स। *इंट. जे. फूड प्रोपर्टीज, डीओआई : 10.1080/10942912.2014.903263. 18:1231-1247.*

रेनजुसा मेनन, पदमजा, जी. एंड सजीव, एम. एस. 2015। स्टार्च डायजेस्टिबिलिटी एंड कुकिंग करेक्टरस्टिक्स ऑफ नेटिव एंड प्रीट्रिटेड लेग्यूम फ्लोर फॉर्टिफाइड स्वीट पोटेटो स्पैगेटी। *अकाउंट्स ऑफ बायोटेक्नॉल. रिस., 2: 83-94.*

रेनजुसा मेनन, पदमजा, जी. ज्योति, ए. एन., आशा, वी. एंड सजीव, एम. एस. 2015। ग्लूटीन-फ्री स्टार्च नूडल्स फ्रॉम स्वीट पोटेटो विद रेडियूस्ड स्टार्च डायजेस्टिबिलिटी एंड इन्हांस्ड प्रोटीन कन्टेंट। *इंट. फूड रिस. जे. (Accepted).*

साबरी शंकर, एस. अजय आनंद, जी., शीला इमेनुअल एंड वेनिला, ए. 2014। फिशर्स नॉलेज ऑन मरीन फिशरीज मैनेजमेंट एंड कंजर्वेशन, *फिशरी टेक्नॉल., 51(2): 125-129.*

सविता सोमन एंड बयाजू, जी. 2013। जियोस्पेशिअल असेसमेंट एंड मैपिंग ऑफ सलेक्टिड सॉयल फिजिकल एंड केमिकल प्रोपर्टीज : ए केस स्टडी इन एन अल्टीसोल्स। *जे. रूट क्रॉप्स, 39(2): 73-86.*

सविता सोमन एंड बयाजू, जी. 2014। जियोस्पेशिअल असेसमेंट एंड मैपिंग ऑफ सॉयल प्रोपर्टीज ऑफ हॉर्टिकल्चर फार्म। *करंट होर्ट., 2(1): 18-27.*

सविता सोमन, बयाजू, जी. एंड भाराथन, आर. 2013। जीआईएस बेस्ड डिजिजन स्पॉर्ट सिस्टम फॉर प्रीसिशन फार्मिंग ऑफ कसावा इन इंडिया। *एक्टा बायॉल. इंडिका, 2(2): 394-399.*

- सीना राधाकृष्णा ए. आर., सूजा, जी. एंड अनीश, टी. अनिल. 2013। ऑर्गेनिक वर्सिज कन्वेंशनल मैनेजमेंट इन कसावा : ग्रॉथ डायनेमिक, ईल्ड एंड सॉयल प्रोपर्टीज। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39(2)**: 93-99.
- सीना राधाकृष्णा, ए. आर. सूजा, जी. एंड अनीश, टी. अनिल. 2014। ऑर्गेनिक मैनेजमेंट ऑफ कसावा फॉर सस्टेनेबल ईल्ड एंड सॉयल रिस्टोरेशन। *जे. एक्वेटिक बायॉल. फिशरीज*, **2**: 611-619.
- शानिदा बेगम, यू. एस., सुसान जॉन, के. एंड श्रीकुमार, जे. 2013। न्यूट्रिएंट एफिसियेंट जीनोटाइप्स एंड न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट प्रैक्टिसिस इन द कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन पोटेन्सियल ऑफ कसावा : ए थियोरिटिकल एप्रोच। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39(2)**: 68-72.
- शिजि, आर. जेम्स जॉर्ज, सुनीता, एस. एंड मुथुराज, आर. 2014। माइक्रोप्रोपोगेशन फॉर रैपिड मल्टीपलीकेशन ऑफ प्लांटिंग मैटेरियल इन कसावा (*मानिहॉट इस्क्व्यूलेन्टा* करंटज)। *जे. रूट क्रॉप्स*, **40(1)**: 23-30.
- शिरले रायचल अनिल, सुहारा बीवी, एस. एंड सिरिल, ई. ए. 2013। क्रायोसिस्टेमेटिक स्टडीज इन *अमोर्फोफेलस* ब्लूम एक्स डेकने। *जे. रूट क्रॉप्स*, **39(2)**: 39-50.
- शिरले रायचल अनिल, सुहारा बीवी, एस. एंड सिरिल, ई. ए. 2014। क्रोमोसोमल ट्रांसलोकेशन इन द इवोल्यूशन ऑफ *अमोर्फोफेलस बोनाअकोर्डेनेसिस* फ्रॉम ए. *होहेनाक्केरी. पलोरा*, **209**: 632-640.
- शिरले रायचल अनिल, सुहारा बीवी, एस. एंड सिरिल, ई. ए. 2014। साइटोटैक्सोनॉमिक इन्वेस्टिगेशन टू ऐक्सेस डायवर्सिटी एंड इवोल्यूशन इन *अमोर्फोफेलस* ब्लूम एक्स डेकने। *द न्यूक्लियस*, **57(3)**: 189-201.
- शिरले रायचल अनिल, सुहारा बीवी, एस. एंड सिरिल, ई. ए. 2014। डायवर्सिटी एनालिसिस इन *अमोर्फोफेलस* यूजिंग आइसोजाइम मार्कर्स। *इंट. जे. वेज. साइ.*, **20(4)**:305-321.
- शिवांगी गुप्ता, नलिनी रंजन कुमार, कृष्णा, एम. एंड शीला इमेनुअल. 2014। इम्पैक्ट ऑफ कम्प्लायेंस विद् फूड सेप्टी मीजर्स इन फिश प्रोसेसिंग यूनिट्स। *फिशरी टेक्नॉल.*, **51(4)**: 261- 266.
- सिवाकुमार, पी. एस., पारासर, बी., दास, आर. एन एंड अनंतरमन, एम. 2014। डिट्रिमिनेंट्स ऑफ कम्प्यूटर यूटिलाइजेशन बाइ एक्सटेंशन पर्सनल : ए स्ट्रक्चरल इक्वेसन्स एप्रोच। *जे. एग्रिक. एजुकेशन एक्सट.*, **20(2)**: 191-212.
- सरीजा थनकप्पन एंड अब्राहम, के. 2014। इन विट्रो प्रोपोगेशन एंड माइक्रोट्यूबर इंडक्शन इन *डायोस्कोरिया बिलोफाइला* (प्रेन) वॉइज्ट एक्स हैने। *जे. रूट क्रॉप्स*, **40(1)**: 31-38.
- श्रीराग, आर. एस., जयप्रकाश, सी. एस. एंड सजीव, एम. एस. 2014। फिजिको-केमिकल एंड टेक्सचरल चेंजिज इन एलिफेंट फूट यैम (*अमोर्फोफेलस पियोनिफोलियस*) ट्यूबर्स इनफेस्टेड बाइ द मिलि बग, *राइजोइकस अमोर्फोफेली* बेट्रम ड्यूरिंग स्टोरेज। *जे. पोस्टहार्वैस्ट टेक्नॉल.*, **2(03)**: 177-187.
- सूजा, एस. पी., विनायक हेगड़े, मकेशकुमार, टी. एंड अंजना देवी, आई. पी. 2014। स्क्रिनिंग ऑफ राइजोबैक्टीरिया एसोसिएटेड विद कसावा फॉर प्लांट ग्रोथ प्रोमोशन एंड बायोकंट्रोल पोटेन्सियल। *जे. रूट क्रॉप्स*, **40(1)**: 66-73.
- सुनीता, एस., जॉर्ज, जे. एंड श्रीकुमार जे.। प्रॉडेक्टिविटी ऑफ कसावा ऐज इफेक्टिव बाइ प्रीसिशन मैनेजमेंट अंडर ह्यूमिड ट्रॉपिकल इन्वार्नमेंट इन इंडिया। *एक्टा हॉर्टिकल्चरे, इंटरनेशनल सोसायटी फॉर हॉर्टिकल्चरल साइंस (Accepted)*.
- सुसान जॉन, के., रविन्द्रन, सी. एस. एंड जेम्स जॉर्ज. 2015। सॉयल टेस्ट एंड प्लांट एनालिसिस ऐज डायग्नोस्टिक टूलस टू फर्टिलाइजर रिकमंडेशन फॉर कसावा (*मेनिहॉट इस्क्व्यूलेन्टा* करंटज) इन ऐज अल्टीसॉल ऑफ केरला, इंडिया। *कॉम्यून. सॉयल. साइं. प्ल. एनल.* डीओआई : 10.1080/00103624.2015.1043442.
- सुसान जॉन, के. रवि, वी., शानिदा बेगम, एस. यू., रविन्द्रन, सी. एस., मणिकांतन नायर, एम. एंड जेम्स जॉर्ज. 2014। रिकमेंडिड न्यूट्रिएंट मैनेजमेंट प्रैक्टिसिस इन द कार्बन सिक्वेस्ट्रेशन पोटेन्सियल ऑफ कसावा (टू डिक्लेअर एक्सपीरिमेंस फ्रॉम ए लॉग टर्म फर्टिलाइजर एक्सपेरिमेंट)। *इंडियन जे. फर्टिल.*, **10(4)**:28-33.
- स्वेन, एम. आर., आनंदाराज, एम., रे, आर. सी. एंड प्रवीन रानी, आर. 2014। फर्मेंटेड फ्रूट्स एंड वेजिटेबल्स ऑफ एशिया : ए पोटेन्सियल सोर्स ऑफ प्रोबायोटिक। *बायोटेक्नॉल. रिस. इंट.*, आर्टिकल आईडी 250424, 19 pages.<http://dx.doi.org/10.1155/2014/2504>
- वीना, एस. एस., जीवा, एम. एल., राजेश्वरी, एल. एस., सबाना, ए., प्रवी विद्याधरन., नेदुनचेझियान, एम., श्रीकुमार, जे. एंड जेम्स जॉर्ज. 2014।

वॉर्म पावर अगैस्ट फंगल डिजीजीज इन एरॉइड्स : प्रोस्पेक्ट्स एंड पयूचर स्ट्रेटेजीज। जे. रूट क्रॉप्स, **39(2):** 136-147.

वनीला, ए., शीला इमेनुअल एंड पुरुषोत्तमन, सी. एस. 2014। हयूमन इंडयूस्ट्रियल इकोलॉजिकल इमबैलेंस इफेक्ट ऑन ऑसियन लाइफ। जे. इन्वायर्नमेंटल साइंस, **1(21):** 01-04.

विनुता, के. बी., आशा देवी, ए. एंड श्रीकुमार, जे., मोर्फोलॉजिकल कैरेक्टराइजेशन ऑफ टारो [कोलोकेसिया इस्क्वुलेंटा (एल.) स्कोट.] फ्रॉम नॉर्थ ईस्ट इंडिया फॉर असेसमेंट ऑफ डायवर्सिटी। जे. रूट क्रॉप्स (Accepted).

पुस्तकें

डीइडीयर, एम. एंड रे, आर. सी. 2015। फर्मेटेड फूड्स : बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी, सीआरसी प्रैस, फ्लोरिडा। (in press).

जॉर्ज, जे. एंड सुनीता, एस. 2015। ट्यूबर क्रॉप्स ऑफ इंडिया। फर्स्ट ऐडिशन, आईसीएआर-एआईसीआरपी ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, आईसीएआर-सीटीसीआरआई, केरला, इंडिया।

मोंटेट, डी. एंड राय, आर. सी. 2015। फर्मेटेड फूड्स : बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी, सीआरसी प्रैस, फ्लोरिडा। (in press).

पुस्तकों के अध्याय

बेहरा, एस. के. एंड रे, आर. सी. 2015। सोरडफ ब्रेड। इन : ब्रेड फोर्टिफिकेशन फॉर न्यूट्रिशन एंड हेल्थ। क्रिस्टिना एम. रॉसेल एंड ईएल शेखा, ए. एफ. (एडीटर्स.)। सीआरसी प्रैस। (in press).

जॉर्ज, जे. एंड सुनीता, एस. 2015। ट्रोपिकल ट्यूबर क्रॉप्स – पोर्टेसिएल एंड प्रेस्पैक्टिव। इन : ट्यूबर क्रॉप्स ऑफ इंडिया। जॉर्ज, जे. एंड सुनीता, एस. (एडीटर्स.), आईसीएआर-एआईसीआरपी ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, आईसीएआर-सीटीसीआरआई, केरला, इंडिया।

ज्योति, ए. एन., पार्वती चंद्रन, पी., सौमया, बी. नायर. एंड सूजा, जी. 2015। स्टार्च बेस्ड बायोडिग्रेडेबल कॉम्पोजिट्स : स्कोप इन बायोमेडिकल एंड एग्रीकल्चरल एप्लीकेशन्स। चैप्टर 4। इन: माइक्रो एंड नैनोस्ट्रक्चर्ड पॉलीमर सिस्टम्स : फ्रॉम सिंथेसिस टू एप्लीकेशन्स। साबू थॉमस, रॉबर्ट शंक एंड जितिन जॉय (एडीटर्स.), एपल अकेडमिक प्रेस, इंक., कनाडा।

नेदुनचेडियान, एम. जाटा, एस. के. एंड बयाजू जी. 2014। प्रीसिशन फार्मिंग इन रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स। इन : प्रीसिशन फार्मिंग इन

हॉर्टिकल्चर: एग्रोच एंड स्ट्रेटेजीज, नरेन्द्र पब्लिसिंग हाउस, नई दिल्ली, इंडिया, पीपी. 287-300.

पांडा, एस. के. एंड रे, आर. सी. 2015। माइक्रोबियल प्रोसेसिंग फॉर वेलोराइजेशन ऑफ हॉर्टिकल्चर वेस्ट्स। इन : इन्वायर्नमेंटल माइक्रोबायोलॉजी। शुक्ला, एल. बी., पांडा, एस. के. एंड मिश्रा, बी. (एडीटर्स.)। सॉयल बायोलॉजी सीरीज, स्प्रींगर-वेरलाग। (in press).

पांडा, एस. के. एंड राय, आर. सी. 2015। फर्मेटेड फूड्स एंड बेवेरेज्स फ्रॉम ट्रॉपिकल रूट्स एंड ट्यूबर। इन : ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स : टेक्नोलॉजिकल इंटरवेन्शन। शर्मा, एच. के. (एडीटर्स.)। जॉन विले एंड सन्स। (in press).

पांडा, एस. एच. एंड रे, आर. सी. 2015। एमाइलोलाइटिक लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया : माइक्रोबायोलॉजी एंड टेक्नोलॉजिकल इंटरवेन्शन इन फूड फर्मेशन। इन : फर्मेटेड फूड : बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी। डिडियर मोन्टेट एंड रे, आर. सी. (एडीटर्स.)। सीआरसी प्रैस, फ्लोरिडा। (in press).

रे, आर. सी. एंड बेहरा, एस. के. 2015। अमोर्फोफेलस : टेक्नोलॉजिकल इंटरवेन्सन्स। इन : ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स : टेक्नोलॉजिकल इंटरवेन्शन। शर्मा, एच. के. (एडीटर्स.)। जॉन विले एंड सन्स। (in press).

साहू, एल., पांडा, एस. के., पारामेथिओटस, एस., जॉडलेक, एन. एंड रे, आर. सी. 2015। बायोजीमाइन एमाइन्स इन फर्मेटेड फूड्स। इन : फर्मेटेड फूड्स : बायोकेमिस्ट्री एंड बायोटेक्नोलॉजी। डिडियर मोन्टेट एंड राय, आर. सी. (एडीटर्स.)। सीआरसी प्रैस, फ्लोरिडा। (in press).

शीला, एम. एन., आशा, के. आई एंड चक्रवर्ती, एस. के. 2015। ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स। इन : हैंडबुक ऑफ वेजिटेबल्स वॉल्यू. III। पीटर, के. वी. एंड हाजरा, पी. (एडीटर्स.)। स्टुडियम प्रैस एलएलसी, पीपी. 437-485.

सिवाकुमार, पी. एस., परीदा, ए. एंड रामासुब्रह्मणयन. 2015। डेवलेपिंग इफेक्टिव ई-लर्निंग मॉड्यूल्स फॉर एक्सटेंशन ट्रेनिंग। इन : कंडटिंग एन इफेक्टिव एंड सक्ससेसफुल ट्रेनिंग प्रोग्राम। सोनटाक्की, बी. एस. वेंकटकुमार, आर एंड आनंदराजा (एडीटर्स.), नई दिल्ली पब्लिसिंग एजेंसी, नई दिल्ली, पीपी. 245-255.



श्रीकुमार, जे. 2014। कम्प्यूटेशनल रिसोर्सिज फॉर नेक्सट-जनरेशन सिक्वेंसिंग डाटा एनालिसिस। चेप्टर 2। इन: *बायोटेक्नोलॉजी वॉल्यूम 6 बायोइन्फोर्मेटिक एंड कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी*। राव, ए. आर. एंड गोविल, जे. एन. (एडीटर्स.), स्टूडियम प्रेस एलएलसवी, ह्युस्टन, टीएक्स 77072- यू. एस. ए. पीपी. 13-36.

श्रीकुमार, जे. 2014। स्टेटिस्टिकल एनालिसिस ऑफ माइक्रोएरे जीन एक्सप्रेशन डाटा चेप्टर 14। इन : *बायोटेक्नोलॉजी वॉल्यूम 6 बायोइन्फोर्मेटिक एंड कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी*। राव, ए. आर. एंड गोविल, जे. एन. (एडीटर्स.), स्टूडियम प्रेस एलएलसवी, ह्युस्टन, टीएक्स77072- यू. एस. ए. पीपी. 291-318.

सुनीता, एस. जॉर्ज, जे. शीला, एम. एन. एंड रविन्द्रन, सी. एस. 2015। ट्यूबर क्रॉप्स ऑफ केरला। इन : *ट्यूबर क्रॉप्स ऑफ इंडिया*। जॉर्ज, जे. एंड सुनीता, एस. (एडीटर्स.), आईसीएआर-एआईसीआरपी ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, आईसीएआर-सीटीसीआरआई, केरला, इंडिया।

तकनीकी बुलेटीन

पदमजा, जी., रेनुजुशा मेनन, ज्योति जी. कृष्णा एंड सजीव, एम. एस. 2014। *पास्ता एंड नूडल्स फ्रॉम ट्यूबर क्रॉप्स एज नॉवेल हेल्थ फूड्स। टेक्नीकल बुलेटीन सीरीज न. 62*, आईसीएआर-सेंट्रल ट्यूबर क्रॉप्स रिसर्च इंस्टिट्यूट, तिरुवनंतपुरम, 204 पी.

पदमजा, जी., सजीव, एम. एस. एंड राजलक्ष्मी, एल. 2014। *ट्यूबर क्रॉप्स रेसिपीज, टेक्नीकील बुलेटीन सीरीज नं. 61*, आईसीए-सेंट्रल ट्यूबर क्रॉप्स रिसर्च इंस्टिट्यूट, तिरुवनंतपुरम, 34 पी.

लोकप्रिय लेख

जाटा, एस. के., एंड नेदुनचेझियान, एम. 2014। अमा पाकशाला बगीचा किपारी कनहीकी करीबा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, दिसम्बर, **XXII**, (12):32.

जाटा, एस. के., एंड नेदुनचेझियान, एम. 2014। कंदामूला चासा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, अक्टूबर, **XXII** (10):31-33.

जाटा, एस. के., एंड, एम. 2014। सारू फासला डवारा लावा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, जून, **XXII** (6):33.

जाटा, एस. के., एंड नेदुनचेझियान, एम. 2014। सारू फासला डवारा लावा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, अगस्त, **XXII** (8):36.

जाटा, एस. के., नेदुनचेझियान, एम. एंड जीना, एन. 2014। अरंटा प्रानालायर कंदामूला चासा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, मई, **XXII** (5): 31-33.

जाटा, एस. के., नेदुनचेझियान, एम. एंड साहू, टी. आर. 2014। भरतमाना अटिटा ओ भविष्यतारा कादया सिमिलि कंद / गाया आलू (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, अप्रैल, **XXII** (4):19.

जाटा, एस. के., नेदुनचेझियान, एम. जीना, एन. एंड पुहाना, आई. 2014। वर्षा दिनो तालिघेरा पारिचालाना। (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, अगस्त, **XXII** (8):24.

मांझी, एस., जाटा, एस. के. एंड नेदुनचेझियान, एम. 2014. सारू फासला डवारा लावा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, अगस्त, **XXII** (8):32.

नेदुनचेझियान, एम. जाटा, एस. के. एंड मिश्रा, आर. एस. 2014। पलुया फासला (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, नवंबर, **XXII** (5):41-42.

नेदुनचेझियान, एम., जाटा, एस. के. एंड मिश्रा, आर. एस. 2014। सारू चासा (उड़ीया)। *करूसका बंधु अन्नपुर्णा*, जनवरी, **XXIII** (1):18-20.

सजीव, एम. एस. एंड पदमजा, जी. 2015। समराभाकाराकू पारिशीलनम, दारियम, पिने आत्मविश्वासम (मलायालम)। *केरला कारशकन*, **60**(7):15-16.

सुसान जॉन, के., लीला बाबू एंड सुधा देवी, के. एस. 2014। ट्राॅपिकल ट्यूबर क्रॉप्स फॉर हेल्थ एंड लाइफ स्पैन। (मलायालम)। *केरला कारशकन*, **59**(9): 24-25.

फोल्डर/ लीफलेट्स/ पम्फलेट

नेदुनचेझियान, एम., जाटा, एस. के., एंड मिश्रा, आर. एस. 2015। *ओलुआ चासा* (उड़ीया)। पीपीवी एंड एफआरए, आईसीएआर-आरसीसीटीसीआरआई पब्लिकेशन, पुस्तिका नं. 1, 6पी.

नेदुनचेझियान, एम., जाटा, एस. के., एंड मिश्रा, आर. एस. 2015। *खामबालु चासा* (उड़ीया)। पीपीवी एंड एफआरए, आईसीएआर-आरसीसीटीसीआरआई पब्लिकेशन, पुस्तिका नं. 2, 6पी.

नेदुनचेझियान, एम., जाटा, एस. के., एंड मिश्रा, आर. एस. 2015। *कंदमूला चासा* (उड़ीया)। पीपीवी एंड एफआरए, आईसीएआर-आरसीसीटीसीआरआई पब्लिकेशन, पुस्तिका नं. 3, 6पी.

नेदुनचेझियान, एम., जाटा, एस. के., एंड मिश्रा, आर. एएस. 2015।
सारू चासा (उड़ीया)। पीपीवी एंड एफआरए, आईसीएआर-
आरसीसीटीसीआरआई पब्लिकेशन, पुस्तिका नं. 4, 6पी.

रविन्द्रन, सी. एस., रामनाथन, एस., सुसान जॉन, के. एंड सुधा देवी, के.
एएस. 2014। एग्रो-टेक्नीक्स ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स (मलयालम)।
सेन्ट्रल ट्यूबर क्रॉप्स रिसर्च इंस्टिट्यूट, श्रीकार्यम, तिरुवनंतपुरम,
केरला, 40 पी.

सम्मेलनों/कार्यवाहियों/सेमिनारों में शोध पत्र

आदिल हाकिम एंड मकेशकुमार, टी. 2014। डिटेक्शन एंड करेक्ट्राइजेशन
ऑफ टैरो बैसिलिफॉर्म वायरस ऑक्यूरिंग इन इंडिया। इन :
सॉवेनियर एंड एबस्ट्रैक्ट्स। XXIII नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन
रिसेंट ट्रेण्ड्स इन वायरोलॉजी रिसर्च इन दि ओमिक्स
इरा - विराकोन 2014। रविन्द्रन, आर., कार्तिकेयन, जी. मालाति,
वी. जी., मनोरंजितम, एस. के., रेनुका देवी, पी., लता, टी. के. एस.
(एडीटर्स.)। दिनांक 18-20 दिसम्बर, 2014, तमिलनाडु एग्रीकल्चर
यूनिवर्सिटी, कोयम्बटूर, तमिलनाडु। इंडिया। पीपी. 95.

अंजना देवी, आई. पी., सुसान जॉन, के. एंड जीवा, एम. एल. 2015।
न्यूट्रेंट यूज इफिसिएट बायोइनोक्वैलेंट्स एज बायोफर्टिलाइजर्स
टू सबस्टीट्यूट केमिकल फर्टिलाइजर्स इन एलिफेंट फूट थैम
(अमोर्फोफेलस पायोनिफोलियस (डिन्नेस्ट.) निकोलसन)। इन :
एबस्ट्रैक्ट बुक ऑफ द प्रोसिडिंग्स ऑफ द 27th केरला
साइंस कांग्रेस, दिनांक 28-30 जनवरी, 2015, अलाप्पुझा,
केरला, इंडिया, पीपी. 11-12.

आशा, के. आई. 2014। इन विट्रो प्रोपोगेशन ऑफ एंडेमिक वाइलड ऐडिबल
थैम्स ऑफ वेस्टर्न घाट्स - द हॉट स्पॉट ऑफ ग्लोबल बायोडायवर्सिटी
एंड इट्स कंजर्वेशन इन इंडिया। 29th इंटरनेशनल हॉर्टिकल्चर
कांग्रेस 2014 (IHC2014) ऑन "सस्टेनिंग लाइव्स,
लाइवलिहुड्स, लैंडस्केप्स एंड ट्राॅपिकल हॉर्टिकल्चर" अंडर
द स्पेशल सेशन ऑन 'रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स : सस्टेनिंग
लाइव्स एंड लाइवलिहुड्स इनटू द फ्यूचर', दिनांक 17-22
अगस्त, 2014, ब्रिस्बेन, आस्ट्रेलिया।

अस्वती, जी. एच., नायर, विद्या, पी. एंड मोहन, सी. 2014। मॉलीक्यूलर
डायवर्सिटी ऑफ ट्यूबर फ्लैस कलर वैरियेशन इन स्वीट पोटेटो
यूजिंग एसएसआर मार्कर्स। नेशनल सेमिनार ऑन न्यू हार्जिन्स

एंड चेलेंजिज इन बायोटेक्नोलॉजी एंड बायोइन्फोर्मेटिक्स,
दिनांक 9-10 अक्टूबर, 2014, सेंट्रल प्लांटेशन क्रॉप्स रिसर्च
इंस्टिट्यूट, कासरगोड।

अस्वती, जी. एच. नायर, विद्या, पी. एंड मोहन, सी. 2015। इवेलुवेशन ऑफ
ट्यूबर फ्लैस कलर वैरियेशन इन प्रोजीनीज ऑफ स्वीट पोटेटो
यूजिंग एसएसआर मार्कर्स। 27th केरला साइंस कांग्रेस, दिनांक
27-29 जनवरी, 2015, कैमलोट कॉन्वेंशन सेंटर, अलाप्पुझा, केरला।

बयाजू, जी., हृदया, ए. सी., सुचित्रा, सी. एस. एंड सबीता सोमन. 2014।
जियोइंफोर्मेटिक फॉर प्रीसिशन न्यूट्रियेंट मैनेजमेंट ऑफ क्रॉप्स एट
फील्ड स्केल। 27th नेशनल कॉन्वेंशन ऑफ एग्रीकल्चरल
इंजीनियर्स, दिनांक 22-23 फरवरी, 2014, तिरुवनंतपुरम, केरला।

जेम्स जॉर्ज एंड सुनीता, एस. 2014। सस्टेनेबिलिटी एंड प्रोफिटेबिलिटी ऑफ
ट्यूबर क्रॉप्स एज इंटरक्रॉप्स इन कोकोनट। एक्सटेंडेड समरी,
नेशनल सेमिनार ऑन सस्टेनेबिलिटी एंड प्रोफिटेबिलिटी
ऑफ कोकोआ फार्मिंग टेक्नोलॉजी एडवांसिस एंड वे
फॉरवर्ड, दिनांक 22-23 अगस्त, 2014, सेंट्रल प्लांटेशन क्रॉप्स
रिसर्च इंस्टिट्यूट, कासरगोड।

जयप्रकाश, सी. ए., रागेश, एल. एस., सिराग, आर. एस. एंड जीतू, यू.
कृष्णन. 2014। कसावा बेस्ड बायोपेस्टिसाइड्स फॉर द मैनेजमेंट
ऑफ इन्सेक्ट पेस्ट्स इन हॉर्टिकल्चर क्रॉप्स। नेशनल सिम्पोजियम
ऑन एंटामोलॉजी एज ए साइंस एंड आईपीएम एज ए
टेक्नोलॉजी - द वे फॉरवर्ड, दिनांक 14-15 नवंबर, 2014,
कॉलेज ऑफ हॉर्टिकल्चर एंड फॉरेस्ट्री, सेंट्रल एग्रीकल्चरल
यूनिवर्सिटी, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश, इंडिया।

जीवा, एम. एल., मकेशकुमार, टी. रजीता, एम. मानसा, वी. जी. एंड श्रुति,
एस. 2014। इन्वेस्टिगेशन ऑफ ग्रेटर थैम वायरसिस इन इंडिया।
इन : सोविनियर एंड एबस्ट्रैक्ट्स। XXIII नेशनल कॉन्फ्रेंस
ऑफ रिसेंट ट्रेण्ड्स इन वाइरोलॉजी रिसर्च इन द ऑमिक्स
इरा -विरोकॉन (VIROCON) 2014। रविन्द्रन, आर., कार्तिकेयन,
जी., मालती, वी. जी., मनोरंजितम, एस. के., रेनुकादेवी, पी., लता,
टी. के. एस. (एडीटर्स.)। दिनांक 18-20 दिसम्बर, 2014, तमिलनाडु
एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी, कोयम्बटूर, तमिलनाडु, इंडिया। पीपी. 68

ज्योति, ए. एन. 2014। स्टार्च : ए फेसिनेटिंग बायोपॉलीमर फॉर फूड,
बायोमेडिकल एंड इंडस्ट्रियल सेक्टर्स (इन्वायटेड टाक)। इन



- : नेशनल सेमिनार ऑन फ्रंटियर्स ऑफ पॉलीमर्स एंड एडवांस्ड मैटेरियल्स, दिनांक 5-7 नवंबर, 2014, डिपार्टमेंट ऑफ केमिस्ट्री, यूनिवर्सिटी ऑफ केरला, कार्यावत्तम, तिरुवनंतपुरम।
- ज्योति, ए. एन. 2014। सिंथेसिस एंड प्रोपर्टीज ऑफ कसावा स्टार्च बेस्ड हाइड्रोजैल्स एंड कॉम्पोजिट्स विद मल्टीफंक्टेड एप्लीकेशन्स। *29th कार्बोहाइड्रेट कॉन्फ्रेंस*, दिनांक 29-31 दिसम्बर, 2014, सेंटर ऑफ इनोवेटिव एंड एप्लाइड बायोप्रोसेसिंग (ए नेशनल इंस्टिट्यूट अंडर जीबीटी, गर्वनमेंट ऑफ इंडिया), एस. ए. एस. नगर, मोहाली, पंजाब।
- कमला, ए. एंड मकेशकुमार, टी. 2014। डिस्फेरिंग कम्पलीट जीनोम ऑफ दाशीन मोजेक वायरस फ्रॉम अमोर्फोफेलस पायोनियोफोलियस ट्रांसक्रिप्टोम सिक्वेंस डाटा। इन : *सोविनियर एंड एबस्ट्रैक्ट्स / XXIII नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन रिसेंट ट्रेंड्स इन वायरोलॉजी रिसर्च इन द ऑमिक्स इरा - विरोकॉन (VIROCON) 2014*। रविन्द्रन, आर., कार्तिकेयन, जी., मालाती, वी. जी., मनोरंजीतम, एस. के., रेनुका देवी, पी. एंड लता, टी. के. एस. (एडीटर्स.)। दिनांक 18-20 दिसंबर, 2014। तमिलनाडु एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी, कोयम्बटूर, तमिलनाडु, इंडिया, पीपी. 105.
- कमला, एस. एंड मकेशकुमार, टी. 2015। ए रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन लूप मिडिएटेड आइसोथर्मल एम्प्लिफिकेशन एसे फॉर रैपिड डिटेक्शन ऑफ दाशीन मोजेक वायरस इन अमोर्फोफेलस पायोनियोफोलियस। इन: *एबस्ट्रैक्ट्स बुक। नेशनल सिम्पोजियम ऑन अंडरस्टैंडिंग ऑफ हॉस्ट - पैथोजिन इंटरैक्शन थ्रू साइंस ऑफ ऑमिक्स।* दिनेश, आर. संधिल कुमार, सी. एम. प्रवीन, आर. बीजू, सी. एन., भट्ट, ए. आई. एंड आनंदराज, एम. (एडीटर्स.)। दिनांक 16-17 मार्च, 2015, आईसीएआर इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ स्पाइसिस रिसर्च, कासरगोड, केरला, इंडिया, पीपी. 31.
- कमला, एस, मकेशकुमार. टी., श्रीकुमार, जे. एंड चक्रवर्ती, एस. के. 2014। माइनिंग ऑफ कम्पलीट जीनोम ऑफ दाशीन मोजेक वायरस एंड ट्रांसक्रिप्टोम ऑफ अदर वायरसिस फ्रॉम अमोर्फोफेलस पायोनियोफोलियस ट्रांसक्रिप्टोम डाटा। इन : *एबस्ट्रैक्ट कम सोविनियर बुक। नेशनल सिम्पोजियम ऑन प्लांट पैथोलॉजी इन जीनोमिक ईरा*, दिनांक 26-28 मई, 2014, इंदिरा गांधी, कृषि विद्यालय, रायपुर, छत्तीसगढ़, इंडिया। पीपी. 18।
- कोर्डा, आर. आर. एंड सामंत राय, टी. 2014। प्लांट-इंसेक्ट केमिकल डायलॉग्स : अंडरस्टैंडिंग द कॉम्प्लेक्स इंटरैक्शन्स। इन : *एबस्ट्रैक्ट बुक। नेशनल सिम्पोजियम ऑन एंटोमोलॉजी एज ए साइंस एंड आईपीएम एज ए टेक्नोलॉजी - द वे फॉरवर्ड।* राममूर्ति वी. वी. एंड सुब्रह्मण्यन, एस. (एडीटर्स.)। दिनांक 14-15 नवंबर, 2014, कॉलेज ऑफ हॉर्टिकल्चर एंड फॉरेस्ट्री, सेंट्रल एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी, पासीघाट, अरुणांचल प्रदेश, इंडिया, पीपी. 236-256.
- कोर्डा, आर. आर. एंड समंतरे, टी. 2015। प्लांट इंसेक्ट केमिकल इंटरैक्शन्स : द वे फॉरवर्ड। इन : *सोविनियर एंड बुक ऑफ एबस्ट्रैक्ट्स / नेशनल एंटोमोलॉजिस्ट्स' मीट।* शर्मा, के. के., मोनोबरूलाह, एमडी. मोहनसुंदरम, ए. एंड रामानी, आर. (एडीटर्स.)। दिनांक 5-7 फरवरी, 2015, सोसायटी ऑफ एडवांसमेंट ऑफ नेचुरल रिसिनन्स एंड गम्स, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ नेचुरल रिसिनन्स एंड गम्स रांची, झारखंड, इंडिया। पीपी. 17-18.
- कृष्णा राधिका, एन. 2014। जेनेटिक मॉडिफिकेशन फॉर डिजाइनर स्टार्च फ्रॉम कसावा। *नेशनल सेमिनार ऑन जीएम क्रॉप्स : प्रोस्पेक्ट्स एंड इश्यूज*, हेल्ड ड्यूरिंग दिनांक 17-18 मार्च, 2014, केरला एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, वेल्लानीक्कारा, त्रिसूर।
- लक्ष्मीनारायण, के. 2014। रिस्पॉस ऑफ माइकोरिजा, ऑरगेनिक सोर्सिज, सैकेंडरी एंड माइक्रो न्यूट्रिट्स ऑन सॉयल माइक्रोबायल एक्टिविटीज एंड ईल्ड प्रफोर्मेंस ऑफ कोलोकोसिया इन एल्फीसोल्स। *नेशनल सेमिनार ऑन डेवलेपमेंट्स इन सॉयल साइंस - 2014*, दिनांक 24-27 नवंबर, 2014, आचार्या एन. जी. रंगा. एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, हैदराबाद।
- मकेशकुमार, टी. 2015। एक्सप्लॉयटेशन ऑफ वायरल जीन(e) ओम (ome) फॉर द मैनेजमेंट ऑफ वायरल डिजीजिज विद स्पेशल रिफ्रेंस टू ट्यूबर क्रॉप्स। इन : *सोविनियर कम एबस्ट्रैक्ट्स बुक, 36th एनुअल कॉन्फ्रेंस एंड नेशनल सिम्पोजियम ऑन चेलेंजिज एंड मैनेजमेंट एप्रोचिज फॉर क्रॉप डिजीजिज ऑफ नेशनल इम्पोर्टेंस - स्टेटस एंड प्रोस्पेक्ट्स।* नाक्केरन, एस., रामाराजू, के., इरविन अरुतकानी अइयानाथन, के., कृष्णमोती, ए. एस., मुतामिला, एम., जॉनसन, आई., लता, पी., नालाथाम्बी, पी., पोखर रवाल एंड ललित महात्मा (एडीटर्स.)। दिनांक 12-14

- फरवरी, 2015, एग्रीकल्चरल कॉलेज एंड रिसर्च इंस्टिट्यूट, तमिलनाडु एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, मदुरई, तमिलनाडु, इंडिया, पीपी. 50.
- मोहन, सी. दीप्ति, सी. ए., कीर्तना, पी. वी., विद्या, पी., अस्वती जी. एच.। नायर एंड शीला, एम. एन. 2014। मॉलीक्यूलर करेक्ट्राइजेशन ऑफ लॉग शेल्फ लाइफ कसावा क्लोन बीआर-105। *नेशनल सेमिनार ऑन चेलेंजिज़ एंड इनोवेटिव एप्रोचिज़ इन क्रॉप इम्प्रूवमेंट*, दिनांक 16-17 दिसंबर, 2014, एग्रीकल्चरल कॉलेज एंड रिसर्च इंस्टिट्यूट, तमिलनाडु एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, मदुरई, पीआई-152/पीपी. 172.
- मुखर्जी, ए. 2015। डिस्टेंट हाइब्रिडाइजेशन एंड ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉस : डिजाइनिंग फॉर एडेप्टिव फूड न्यूट्रिशन एंड लाइवलिहुड। *नेशनल सेमिनार ऑन डिस्टेंट हाइब्रिडाइजेशन ऑन हॉर्टिकल्चरल क्रॉस*, दिनांक 22-23 जनवरी, 2015, आईसीएआर-इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ हॉर्टिकल्चरल रिसर्च, बैंगलोर।
- प्रिंस कुमार, बयाजू, जी., सिंह, बी. पी., मिन्हास, जे. एस. एंड दुआ, वी. के. 2014। मॉडलिंग बेस्ड साइट स्पेसिफिक न्यूट्रियेंट मैनेजमेंट इन पोटेटो। *एब्सट्रैक्ट ऑफ पेपर्स, नेशनल सेमिनार ऑन इमर्जिंग प्रोबलम्स ऑफ पोटेटो*, दिनांक 1-2 नवंबर, 2014, आईसीएआर-सेंट्रल पोटेटो रिसर्च इंस्टिट्यूट, शिमला, हिमाचल प्रदेश, इंडिया, पीपी. 149-150.
- समंतरे, टी. एंड कोर्डा, आर. आर. 2014। फ्रॉम द डिस्कवरी टू द फील्ड : ए सक्सेसफुल जर्नी ऑफ स्वीट पोटेटो वीविल सेक्स फेरोमोन इन : *एब्सट्रैक्ट बुक। नेशनल सिम्पोजियम ऑन एंटोमोलॉजी एज ए साइंस एंड आईपीएम एज ए टेक्नोलॉजी – द वे फॉरवर्ड।* राममूर्ति, वी. वी. एंड सुब्रह्मण्यन, एस. (एडीटर्स.)। दिनांक 14-15 नवंबर, 2014, कॉलेज ऑफ हॉर्टिकल्चर एंड फॉरेस्ट्री, सेंट्रल एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश, इंडिया, पीपी. 166-167.
- समंतरे, टी. एंड कोर्डा, आर. आर. 2015। स्वीट पोटेटो वीविल फेरोमोन टेक्नोलॉजी : ए मसीहा फॉर वीविल मैनेजमेंट; इन : *सोविनियर एंड बुक ऑफ एब्सट्रैक्ट्स। नेशनल एंटोमोलोजिस्ट्स' मीट।* शर्मा, के. के., मोनोब्रुल्लाह, एमडी., मोहनसुन्दरम, ए. एंड रामानी, आर. (एडीटर्स.)। सोसायटी ऑफ एडवांसमेंट ऑफ नेचुरल रेसिन एंड गम्स, दिनांक 5-7 फरवरी, 2015, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ नेचुरल रेसिन्स एंड गम्स, रांची, झारखंड, इंडिया, पीपी. 55-56.
- शीला, एम. एन., अरणौ, जी., अभिलाष, पी. वी. एंड आशा, के. आई. 2014। जेनेटिक डायवर्सिटी एनालिसिस इन ग्रेटर यैम (*डायोस्कोरिया अलाटा* एल.) नेटिव टू इंडिया यूजिंग मोर्फोलॉजीकल एंड मॉलीक्यूलर मार्कर्स। *29th इंटरनेशनल हॉर्टिकल्चरल कांग्रेस 2014 (IHC 2014) ऑन सस्टेनिंग लाइव्स, लाइवलिहुड, लैंडस्केप्स एंड ट्रॉपिकल हॉर्टिकल्चर* अंडर द स्पेशल सेशन ऑन 'रूट एंड ट्यूबर क्रॉस : सस्टेनिंग लाइव्स एंड लाइवलिहुड्स इन टू द फ्यूचर' दिनांक 17-22 अगस्त, 2014, ब्रिसबेन, आस्ट्रेलिया।
- सिरले, रायचल अनिल, सिरिल, ई. ए., सुहारा बीवी, एस. एंड आशा देवी, ए. 2014। इवोलुशन ऑफ पॉलेन इन द मोर्फोटोइड्स ऑफ वाइल्ड रिलेटिव्स ऑफ *अमोर्फोफेलस पायोनियाफोलियस* (डेन्नेस्ट.) निकोल्सन। *नेशनल सिम्पोजियम ऑफ अंडरयूटिलाइज्ड एंड वाइल्ड एडिबल प्लांट्स ऑफ इंडिया - 'फ्यूचर क्रॉस'*, दिनांक 10-11 दिसम्बर, 2014, डिपार्टमेंट ऑफ बॉटनी, यूनिवर्सिटी ऑफ केरला, तिरुवनंतपुरम।
- सूजा, जी. एंड सजीव, एम. एस. 2014। क्रॉप डायवर्सिटीफिकेशन विद ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉस फॉर फूड एंड लाइवलिहुड सिक्योरिटी। इन : *एब्सट्रैक्ट्स ऑफ द नेशनल सिम्पोजियम ऑन एग्रीकल्चरल डायवर्सिटीफिकेशन फॉर सस्टेनेबल लाइवलिहुड एंड इन्वायर्नमेंटल सिक्योरिटी*, दिनांक 18-20 नवंबर, 2014, इंडियन सोसायटी ऑफ एग्रोनोमी एंड पंजाब एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी (पीएयू), लुधियाना, पीपी. 67-69.
- सूजा, जी., संतोष मित्रा, वी. एस., श्रीकुमार, जे. एंड ज्योति, ए. एन. 2014। इज ऑरगेनिक ट्यूबर प्रोडक्शन प्रोमिशिंग ? फोकस ऑन इम्पलिकेशन्स, टेक्नोलॉजिज़ एंड लर्निंग सिस्ट डेवलेपमेंट। इन : *प्रोसिडिंग्स ऑफ द 4th आइसोफार (ISOEAR) साइंटिफिक कॉन्फ्रेंस। बिल्डिंग ऑरगेनिक ब्रिजिज*, रहमान, जी. एंड अक्षाय, यू. (एडीटर्स.)। ऑरगेनिक वर्ल्ड कांग्रेस, दिनांक 13-15 अक्टूबर, 2014, इस्तांबुल, तुर्की (eprint ID 23666).
- सुनीता, एस., जॉर्ज, जे. एंड श्रीकुमार, जे. 2014। प्रॉडक्टिविटी ऑफ कसावा एज इफेक्टिव बाइ प्रीसिशन मैनेजमेंट अंड ह्यूमिड ट्रॉपिकल इन्वायर्नमेंट इन इंडिया। *29th इंटरनेशनल हॉर्टिकल्चरल*



- कांग्रेस 2014 (IHC 2014) ऑन सरस्टेनिंग लाइव्स, लाइवलिहुड, लैंडस्केप्स एंड ट्रॉपिकल हॉर्टिकल्चर अंडर द स्पेशल सेशन ऑन 'रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स : सरस्टेनिंग लाइव्स एंड लाइवलिहुड्स इनटू द फ्यूचर' दिनांक 17-22 अगस्त, 2014, ब्रिसबेन, आस्ट्रेलिया।
- सुसान जॉन, के., राजशेखरन, पी. एंड नायर, के. एम. 2014। सॉयल फर्टिलिटी रिलेटिड कांस्ट्रेंट्स एंड रिकमंडेशन्स टू क्रॉप प्रॉडक्शन इन केरला इन : प्रोसिडिंग्स ऑफ द सिम्पोजियम ऑन सॉयल : द फाउंडेशन फॉर फैमिली फार्मिंग, ऑग्रेनाइज्ड ऑन दिनांक 5 दिसम्बर, 2014 बाइ द डिपार्टमेंट ऑफ सॉयल सर्वे एंड सॉयल कंजर्वेशन, गवर्नमेंट ऑफ केरला इन कनेक्शन विद द वर्ल्ड डे सेलिब्रेशन, पीपी. 31-46.
- सुसान जॉन, के. रविन्द्रन, सी. एस., जॉर्ज, जे. एंड मणिकांतन नायार, एम. 2014। इज कसावा (मानिहॉट इस्क्वूलेटा करंटज) ए सरस्टेनेबल क्रॉप फॉर लॉग टर्म कल्टीवेशन ? : टू डिक्लेइस एक्सपीरियेंस इन एन अल्टीसोल ऑफ केरला। एसेप्टीड फॉर ऑरल प्रजेन्टेशन इन द 79th एनुअल कन्वेंशन आफ द इंडियन सोसायटी ऑफ सॉयल साइंस (डेवेलोपमेंट इन सॉयल साइंस 2014), दिनांक 24-27 नवंबर, 2014, आचार्य एनजी रंगा एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, हैदाराबाद।
- सुसान जॉन, के., शानिदा बेगम, एस. यू. एंड रवि, वी. 2015। मैनेजमेंट ऑफ द वेस्ट लैंड्स ऑफ केरला बाइ एक्सप्लॉयटिंग द कार्बन सिक्वसट्रेशन पोटेसिएल एंड क्लाइमेट रेसिलिएंस ऑफ कसावा। इन : एबस्ट्रैक्ट बुक ऑफ द प्रोसिडिंग्स ऑफ द 27th केरला साइंस कांग्रेस, दिनांक 27-29 जनवरी, 2015, कैमलोट कन्वेंशन सेंटर, अलाप्पुझा, केरला, पीपी. 198-199.
- विद्या, पी., अस्वती, जी. एच. नायर एंड मोहन, सी. 2014। एनालिसिस ऑफ सीएमडी रेसिस्टेंस इन कसावा यूजिंग एसएसआर मार्कर्स बेस्ड ऑन एसडीआरएफस। नेशनल सेमिनार ऑन न्यू हॉरिजन्स एंड चेलेंजिज इन बायोटेक्नोलॉजिज एंड बायोइंफोर्मेटिक्स, दिनांक 9-10 अक्टूबर, 2014, सेंट्रल प्लांटेशन क्रॉप्स रिसर्च इंस्टिट्यूट, कासरगोड।
- विद्या, पी., श्रीकुमार, जे. एंड मोहन, सी. 2015। टारगेटिंग डिजीज रेसिस्टेंट जींस इन कसावा यूजिंग न्यूक्लियोटाइड बाइंडिंग साइट (एनबीएस) प्रोफाइलिंग। 27th केरला साइंस कांग्रेस, दिनांक 27-29 जनवरी 2015, कैमलोट कन्वेंशन सेंटर, अलाप्पुझा, केरला।
- विनुता, के. बी., आशा देवी, ए. एंड श्रीकुमार, जे. 2014। मॉलीक्यूलर एनालिसिस ऑफ जेनेटिक डायवर्सिटी इन टैरो (कोलोकासिया इस्क्वूलेटा (एल.) स्कोट.) यूजिंग एसएसआर मार्कर्स। नेशनल सेमिनार कम वर्कशॉप ऑन प्लांट सिस्टेमेटिक एंड हरबेरियम टेक्नीक्स – सेलिब्रेटिंग डायवर्सिटी इन द अंडरस्टैंडिंग ऑफ साइंस, दिनांक 24-25 सितंबर, 2014, डिपार्टमेंट ऑफ बॉटनी, केकेटीएम गवर्नमेंट कॉलेज, कादुनगलौर इन कॉलाब्रेशन विद बोटनिकल सर्वे ऑफ इंडिया एंड एसोसिएशन फॉर द एडवांसमेंट ऑफ बायोडायवर्सिटी साइंस।
- अन्य प्रकाशन**
- एनुअल रिपोर्ट ऑफ आईसीएआर-सीटीसीआरआई, 2013-2014.
- रिसर्च हाइलाइट्स ऑफ आईसीएआर-सीटीसीआरआई, 2013-2014.
- 40th आईआरसी साइलेंट अचिवमेंट्स आईसीएआर-सीटीसीआरआई, 2013-2014.
- 40th आईआरसी प्रोसिडिंग्स एंड एक्टिविटी माइलस्टोन्स, आईसीएआर-सीटीसीआरआई, 2013-2014.
- क्विनक्यूनियल रिव्यू टीम (क्यूआरटी) रिपोर्ट एंड रिकमंडेशन्स 2008-2013 ऑन एआईसीआरपी ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स।
- एनुअल रिपोर्ट ऑफ एआईसीआरपी ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, 2013-2014.
- टेक्नीकल रिपोर्ट फॉर एनुअल गुप मीटिंग ऑफ एआईसीआरपीटीसी हेल्ड एट बिरसा एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, रांची, दिनांक 20-22 मई, 2014.
- प्रोसिडिंग्स ऑफ एनुअल गुप मीटिंग ऑफ एआईसीआरपी -टीसी हेल्ड एट बिरसा एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, रांची, दिनांक 20-22 मई, 2014.
- प्रोसिडिंग्स ऑफ मिड टर्म रिव्यू मीटिंग ऑफ ऑल इंडिया कॉर्डिनेटिड रिसर्च प्रोजेक्ट ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, 2014, हेल्ड एट रिजनल सेंटर, आईसीएआर-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर।
- टेक्नीकल रिपोर्ट, 15th एनुअल गुप मीटिंग ऑल इंडिया कॉर्डिनेटिड रिसर्च प्रोजेक्ट ऑन ट्यूबर क्रॉप्स, हेल्ड एट डॉ. वार्डएसआर हॉर्टिकल्चर यूनिवर्सिटी, वीआर गुडम, आंध्र प्रदेश।



प्रकाशन

दूरदर्शन कार्यक्रम

नेदनुचेझियान, एम. 2014। दिनांक 23 जून, 2014 को 'सीड/प्लांटिंग मैटीरियल सलेक्शन फॉर ट्यूबर क्रॉप्स प्लांटिंग' पर लघु कहानी के विशेषज्ञ। प्रसार भारती, दूरदर्शन का कृषि दर्शन।

नेदनुचेझियान, एम. 2014। दिनांक 26 जून, 2014 को 'टेक्नोलॉजी ऑफ लैंड प्रिपेरेशन फॉर सटयूबर क्रॉप्स कल्टीवेशन' पर लघु कहानी के विशेषज्ञ। प्रसार भारती, दूरदर्शन का कृषि दर्शन।

नेदनुचेझियान, एम. 2014। दिनांक 27 जून, 2014 को 'टेक्नोलॉजी ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स प्लांटिंग मैथड्स' पर लघु कहानी के विशेषज्ञ। कृषि दर्शन ऑफ प्रसार भारती, दूरदर्शन।

नेदनुचेझियान, एम. 2014। दिनांक 14 जुलाई, 2014 को 'यैम एंड टैरो कल्टीवेशन' पर कार्यक्रम में लाइव फोन के विशेषज्ञ। प्रसार भारती, दूरदर्शन की पालीश्री।

नेदनुचेझियान, एम. 2014। दिनांक 14 जुलाई, 2014 को 'स्टेटस ऑफ

ट्यूबर क्रॉप्स कल्टीवेशन' पर कार्यक्रम में लाइव फोन के विशेषज्ञ। प्रसार भारती, दूरदर्शन की पालीश्री।

सुसान जॉन, के. 2015। दिनांक 20 फरवरी, 2015 को 5.30 बजे दूरदर्शन के डीडी4 के कृषि दर्शन कार्यक्रम "ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स : इम्प्लीकेशन्स फॉर फूड सिक्योरिटी अंडर चेंजिंग ग्लोबल क्लाइमेट" में लाइव फोन के विशेषज्ञ।

रेडियो वार्ता

सूजा, जी. 2015। विश्व दिवस के अवसर पर दिनांक 5 दिसम्बर, 2014, को 8.45-9.30 बजे क्लब एफएम म्यूजिकल कार्यक्रम प्रसारण में प्रश्नोत्तरी सत्र।

सुसान जॉन, के. 2015। दिनांक 05 जनवरी, 2015 को "दू नीड टू प्रोटैक्ट सॉयल फॉर सर्स्टेनिंग लाइफ एंड एग्रीकल्चर" (मलयालम) पर तथा दिनांक 08 जनवरी, 2015 को एआईआर ब्रॉडकास्ट के 'फार्म एंड होम सेक्सन' पर साक्षात्कार।



चालू व प्रगतिशील परियोजनाएं

संस्थान की परियोजनाएं

क्र.सं.	परियोजना कोड	परियोजना शीर्षक	प्रधान शोधकर्ता (पीआई)	सह-प्रधान शोधकर्ता (पीआई)
1	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 001 01440	क्लेक्शन कंजर्वेशन करेक्ट्राईजेशन एंड इवोल्यूशन ऑफ जर्मप्लाजम ऑफ ट्रॉपिकल रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स	एम. एन. शीला	अर्चना मुखर्जी, ए. आशा देवी, के. आई. आशा, जी बयाजू, सी. ए. जय प्रकाश, एम. एल. जीवा, ए. एन. ज्योति, कालिदास पति, एन. कृष्णा राधिका, टी. मकेशकुमार, आर. एस. मिश्रा, के. राजशेखरन राव कोराडा, शिरले रायचल अनिल, जे. श्रीकुमार, एस. एस. वीना।
2	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 002 01441	वैरायटल इम्प्रूवमेंट इन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	अर्चना मुखर्जी	के. आई. आशा, ए. आशा देवी, ई. आर हरीश, ए. एन. ज्योति, कालिदास पति, एन. कृष्णा राधि का, के. लक्ष्मीनारायण, टी. मकेशकुमार, सी. मोहन, एम. नेदुनचेझियान, के. राजशेखर राव कोरोडा, एस. रामनाथन, आर. सी. राय, एम. एन. शीला, शिरले रायचल अनिल, जी. सूजा, एस. एस. वीना।
3	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 003 01442	बॉयोटेकनोलॉजिकल एप्रोच फॉर इम्प्रूवमेंट ऑफ ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	सी. मोहन	ए. आशा देवी, अर्चना मुखर्जी, एस. के. चक्रवर्ती, एम. एल. जीवा, ए. एन. ज्योति, कालिदास पति, एन. कृष्णा राधिका, के. लक्ष्मीनारायण, टी. मकेशकुमार, एम. नेदुनचेझियान, वी. रवि, आर. श्रवणन, एम. एन. शीला, जी. टी. शेरिफ, जे. श्रीकुमार।
4	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 004 01443	क्रॉप्स एंड वाटर मेनेजमेंट इन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	सी. एस. रविन्द्रन (दिसंबर 2014 तक) जी. सूजा	जी. बयाजू, जेम्स जॉर्ज, एम. नेदुनचेझियान, वी. रमेश, वी. रवि, सी. एस. रविन्द्रन, जे. श्रीकुमार, जी. सूजा, एस. सुनीता, के. सुसन जॉन।
5	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 005 01444	सॉयल हेल्थ एंड प्लांट न्यूट्रिशन इन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	जी. बयाजू	जेम्स जॉर्ज, ए. एन. ज्योति, के. लक्ष्मीनारायणन, आर. एस. मिश्रा, एम. नेदुनचेझियान, वी. रवि, एम. एन. शीला, जे. श्रीकुमार, जी. सूजा, के. सुसान जॉन, वी. रमेश, सी. एस. रविन्द्रन, एस. एस. वीना।
6	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 006 01445	अबायोटिक स्ट्रेस मेनेजमेंट इन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	वी. रवि	के. लक्ष्मीनारायणन, एम. नेदुनचेझियान, आर. श्रवणन, एम. एन. शीला, के. सुसन जॉन, एम. मधु मुमिता दास (डीडब्ल्यूएम) एम. शंकरन, टी. सुब्रामनी (सीएआरआई)।
7	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 007 01446	प्रॉडक्शन ऑफ डिसीज फ्री प्लानटिंग मेटिरियल्स इन ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	जेम्स जॉर्ज	अर्चना मुखर्जी, ए. आशा देवी, टी. मकेशकुमार, आर. मुथूराज, सी. एस. रविन्द्रन, एम. एन. शीला, एस. सुनीता।
8	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 008 01447	इको फ्रैन्डली स्ट्रेटजी फॉर द मेनेजमेंट ऑफ इनसेक्ट पेस्ट्स इन ट्यूबर क्रॉप्स	सी. ए. जय प्रकाश	ई. आर. हरीश, सी. ए. जय प्रकाश, कालिदास पति, टी. मकेशकुमार, सी. ए. राजशेखर राव कोराडा।

9	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 009 01448	इंटीग्रेटेड मेनेजमेंट ऑफ फंगल डिजीज ऑफ ट्रॉपिकल ट्यूबर क्रॉप्स	आर. एस. मिश्रा	के. आई. आशा, जी. बयाजू, एम. एल. जीवा, ए. एन. ज्योति, एम. नेदुनचेझियान, एस. एस. वीना।
10	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 010 01449	के रेक्ट्राइजेशन, डाग्नोसिस एंड मेनेजमेंट ऑफ वायरसिस ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स	टी. मकेशकुमार	एस. के. चक्रवर्ती, एम. एल. जीवा, शिरले रायचल अनिल, टी. मकेशकुमार, जी. श्रीकुमार।
11	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 011 01450	डेवेलपमेंट ऑफ फंक्शनल फूड्स फ्रॉम ट्यूबर क्रॉप्स	जी. पदमजा (सितंबर 2014 तक) जे. टी. शेरिफ	अर्चना मुखर्जी, ए. एन. ज्योति, आर. एस. मिश्रा, जी. पदमजा, वी. रवि, आर. सी राय, एम. एस. सजीव, जे. टी. शेरिफ, एम. एन. शीला, पी. एस. शिवाकुमार।
12	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 012 01451	इनोवेटिव अप्रोचिज फॉर द डेवेलपमेंट ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स बेस्ड इंडस्ट्रियल प्रॉडक्ट्स	एम. एस सजीव	ए. एन ज्योति, एम. एस. सजीव, जे. टी. शेरिफ, के. सुसन जॉन।
13	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 013 01452	प्री एंड पोस्ट हार्वेस्ट मशीनरी फॉर कॉस्ट इफेक्टिव क्लटिवेशन एंड प्रोसेसिंग ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स	जी. टी. शेरिफ	ए. एन. ज्योति, एम. एस. सजीव, जे. टी. शेरिफ, जी. सूजा।
14	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 014 01453	ट्यूबर क्रॉप्स टेक्नोलॉजी एसेसमेंट, ट्रांसफर एंड सोसियोकोनोमिक्स स्टडीज फॉर सस्टेनेबल डेवेलपमेंट	एम. अनंतारमन, पी. सेंतुरमन सिवकुमार	एम. अनंतारमन, जी. ब्याजू, सी. ए. जय प्रकाश, टी. मकेशकुमार, एम. नेदुनचेझियान, एस. रामनाथन, वी. रवि, वी. एस. संतोष मित्रा, पी. सेतुरमन सिवकुमार, जे. टी. शेरिफ, जी. श्रीकुमार।
15	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 015 01454	जेनरेशन एंड एप्लीकेशन ऑफ कम्प्यूटिंग टेक्नोलॉजी फॉर ट्यूबर क्रॉप्स रिसर्च एंड डेवेलपमेंट	जे. श्रीकुमार	जी. ब्याजू, ए. एन. ज्योति, टी. मकेशकुमार, सी. मोहन, वी. रवि, वी. एस. संतोष मित्रा, जी. श्रीकुमार, जी. सूजा।
16	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 016 01455	इ न हानिसिंग फूड सिक्योरिटी एंड सस्टेनेबल लाइवलीहुड्स इन द नॉर्थ-ईस्टर्न इण्डिया थ्रु ट्यूबर क्रॉप्स टेक्नोलॉजिज	एम. अनंतारमन	एम. अनंतारमन, एस. के. चक्रवर्ती, के. लक्ष्मीनारायण न, आर. एस. मिश्रा, एस. रामानाथन, एम. एस. सजीव, पी. सेतुरमन सिवाकुमार, जे. टी. शेरिफ।
17	हॉर्ट सीटीसीआरआई एसआईएल 2013 017 01456	लाइवलीहुड इम्प्रूवमेंट ऑफ ट्राइबल फार्मर्स थ्रु ट्यूबर क्रॉप्स टेक्नोलॉजिज इन ट्राइबल एरियाज	आर. एस. मिश्रा	एम. अनंतारमन, अर्चना मुखर्जी, सी. ए. जय प्रकाश, कालिदास पति, जेम्स जॉर्ज, के. लक्ष्मीनारायणन, एम. नेदुनचेझियान, जी. पदमजा, के. राजशेखर राव, एस. रामनाथन, सी. एस. रविन्द्र, जी. टी शेरिफ।



बाह्य प्रायोजित परियोजनाएं

क्र.सं.	परियोजना शीर्षक	प्रधान शोधकर्ता (पीआई)	सह-प्रधान शोधकर्ता (पीआई)	वित्तपोषण/फंडिंग एजेंसी
1	एडेप्टिंग कलोनेली प्रॉपेगटेड क्रॉप्स टू क्लाइमेटिक एंड कॉमर्शियल चेंज	अर्चना मुखर्जी	जी. श्रीकुमार	ईयू फंडेड इंटरनेशनल नेटवर्क फॉर ऐडिबल एरॉइड्स (आएनईए) प्रोजेक्ट ऑन टैरो
2	डेवेलपमेंट ऑफ स्टैण्डर्ड्स ऑफ डीयूएस टेस्टिंग फॉर वैरियेटेल जीन बैंक इन एलिफेंट फूट यैम एंड टैरो	अर्चना मुखर्जी	कालिदास पति	पीपीवी एंड एफआरए
3	डीयूएस टेस्टिंग सेंटर फॉर कसावा	एम. एन. शीला	अर्चना मुखर्जी	पीपीवी एंड एफआरए
4	इंडो-स्विस कसावा नेटवर्क प्रोजेक्ट	टी. मकेशकुमार, एम. एन. शीला	शून्य	इंडो स्विस कोलाब्रेशन ऑन बायोटेक्नोलॉजी (आईएससीबी) – जैव प्रौद्योगिकी, भारत सरकार।
5	डेवेलपमेंट ऑफ ट्यूबर क्रॉप्स - केरला	जेम्स जॉर्ज	एस. रविन्द्रन, सी. ए. जया प्रकाश एम. एन शीला, एस. रामानाथन, जी. ब्याजू, टी. मकेशकुमार, एस. सुनीता, एम. एल. जीवा, एम. एस. सजीव, आर. मुथुराज, वी. आर. सासंकन, डी. टी. रेजिन,	कृषि विभाग, केरल सरकार
6	नेटवर्क ऑन आर्गेनिक फार्मिंग इन हार्टीकल्चरल क्रॉप्स	जी. सूजा	के. सुनीता, वी. रमेश, ए. एन. ज्योति, पी. सुब्रामनियन	आईसीआर नेटवर्क प्रोजेक्ट विद इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ स्पाइसिस रिसर्च एज लीड सेंटर
7	इनहान्सिंग दि इकोनामिक वायाबिलिटी ऑफ कोकोनट बेस्ड क्रॉपिंग सिस्टम्स फॉर लैंड यूज प्लानिंग इन केरला स्टेट	के. सुसान जॉन	एस. सुनीता, एस. एस. वीना	कृषि विभाग, केरल सरकार
8	असेसेमेंट ऑफ सॉयल फर्टिलिटी स्टेटस एंड प्रिपेरेशन ऑफ सॉयल फर्टिलिटी मैप्स फॉर वेरियस एग्रो-इकोसिस्टम्स ऑफ ओडिशा	के. लक्ष्मीनारायणन	एम. मधुमिता दास, डीडब्ल्यूएम, भुवनेश्वर	आरकेवीवाई के तहत बागवानी विभाग, ओडिशा सरकार
9	करैक्ट्राइजेशन ऑफ न्यू मैग्नीशियम फर्टिलाइजर प्रोपर्टीज एंड ईल्ड ऑफ ट्रापिकल ट्यूबर्स क्रॉप्स	जी. बयाजू	जी. सूजा	कान्ट्रेक्ट रिसर्च प्रोजेक्ट : स्वामी इंजीनियरिंग कन्सलटेन्ट्स, 22-ए, कुमार नगर साउथ, 3 rd स्ट्रीट (सूर्या थियेटर के सामने), त्रिपूर 641 603, तमिलनाडु
10	फाइटोथोरा, फ्यूसेरियम एंड रात्सटोनिया डिजीज ऑफ हॉर्टिकल्चर एंड फील्ड क्रॉप्स	एम. एल. जीवा	एस. एस. वीना, आर. एस. मिश्रा	आईसीएआर नेटवर्क प्रोजेक्ट
11	पार्टिसिपेटरी टेक्नोलॉजी ट्रांसफर ऑफ कसावा बेस्ड बायोपेस्टीसाइड्स फॉर दि मेनेजमेंट ऑफ वेजिटेबल पेस्ट्स	सी. ए. जयप्रकाश	एस. रामानाथन, एस. सुनीता, प्रो. सी. के. पीतांबरन, पी.जी. राजेन्द्रन (सीआईएसएसए, तिरुवनंतपुरम) टी.ए. एस. मनोजकुमार, एस. लीना, (केवीके, कासरगोड)	कृषि विभाग, केरल सरकार

12	ओआरपी ऑन मेनेजमेंट ऑफ हार्तिकल्चरल क्रॉप्स	सी. ए. जयप्रकाश	ई. आर. हरीश	आईसीएआर नेटवर्क प्रोजेक्ट
13	सीआपी ऑन बोरर्स	राजशेखर राव कोराडा	सी. ए. जया प्रकाश,	कन्सोर्टिया अनुसंधान प्लेटफार्म
14	सीआरपी ऑन नेनाटेक्नोलॉजी	एम. एस. सजीव	ए. एन. ज्योति	कन्सोर्टिया रिसर्च प्लेटफार्म ऑन डेवलेपमेंट ऑफ नैनो स्ट्रार्च बेस्ड एंड थर्मो प्लासस्टिक फिल्मस एंड फोम टाइप पैकेजिंग
15	डेवेलपमेंट ऑफ मोजेक रेसिसटेंट ट्रांसजेनिक कसावा	टी. मकेशकुमार	एस. के. चक्रवती एम. एन. शीला	कन्सोर्टिया रिसर्च प्लेटफार्म ऑन डायग्नोस्टिक्स एंड वैसीन्स, आईसीआर
16	डिसीज डायग्नोस्टिक्स इन ट्रापिकल ट्यूबर्स क्रॉप्स	टी. मकेशकुमार	एम. एल. जीवा	
17	इम्पूविंग द लाइवलीहुड्स ऑफ स्माल होल्डर कसावा फॉर्मर्स थ्रो बेटर एक्सेस टू ग्रोथ मार्किट्स (कसावा जी मार्किट्स)	जी. टी. शेरिफ		कसावा जी मार्किट्स
18	डेवेलपमेंट ऑफ ए प्रोसेसस फॉर द प्रॉडक्शन ऑफ लो-मोइस्ट ग्लिटिनाइज्ड ड्रफ फॉर यूजिंग इन कसावा पापड मार्किटिंग मशीन	जी. टी. शेरिफ	ए. एन. ज्योति जी. पदमजा एम. एस. सजीव	बूस्टर्स इंटरनेशनल, 7-72/2 नेदूमांगाडू रोड, अरलवाईमोडी-वाया चेनबागारमनपुत्तुर - 629 304, जिला कन्याकुमारी, तमिलनाडु
19	रिफाइनमेंट ऑफ स्ट्रॉच इनडिकेटर डेवेलपड बाइ सीटीसीआरआई एंड डिजाइन ऑफ नेक्स्ट जेनेरेशन गेजेट फॉर मिसरिंग स्टार्च कांटेंट ऑफ कसावा (मनिहॉट एस्क्यूलेटा क्रॉप) ट्यूबर्स	जे. टी. शेरिफ	जी. पदमजा, एम. एस. सजीव, ए. एन. ज्योति	डिपार्टमेंट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, भारत सरकार
20	टेक्नो इन्व्यूबेशन सेंटर	एम. एस. सजीव	जे. टी. शेरिफ, ए. एन. ज्योति, नम्रता अंकुश गिरी	स्माल फार्मर्स एग्रीबिजनेस कन्सोर्टियम, कृषि विभाग, केरल सरकार
21	हाई वैल्यू कम्पाउन्डस फ्राम ट्यूबर्स क्रॉप्स	ए. एन. ज्योति	जे. श्रीकुमार, शिरले, रायचल अनिल	आईसीआर (कन्सोर्टिया रिसर्च प्लेटफार्म प्रोजेक्ट)
22	डेवलेपमेंट एंड इवलुवेशन ऑफ स्टार्च बेस्ड फंक्शनल पॉलीमर्स फार कंट्रोल्लड प्लांट न्यूट्रियेंट डिलीवरी	ए. एन. ज्योति	एम. एस. सजीव, के. सुसान जॉन	केरला स्टेट काउंसिल फार साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इन्वायरमेंट, केरल सरकार
23	पार्टिसिपेट्री डेवेलपमेंट ऑफ ए वेब बेस्ड यूजर फ्रेंडली कसावा एक्सपर्ट सिस्टम	वी. एस. संतोष मित्रा	एम. अनंतारमन एस. रामनाथन जी. ब्याजू	केरला स्टेट काउंसिल फार साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इन्वायरमेंट, केरल सरकार
24	फूड स्टार्ट	आर. एस. मिश्रा	एम. अनंतारमन एम. नेदुनचेझियान के. लक्ष्मीनारायणन वी. एस. संतोष मित्रा	सीआईपी - आईएफएडी



संस्थान अनुसंधान परिषद, अनुसंधान सलाहकार समिति, अनुसंधान संस्थान समिति

संस्थान अनुसंधान परिषद

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई की संस्थान अनुसंधान परिषद की 40वीं वार्षिक बैठक दिनांक 31 मार्च से 02 अप्रैल, 2014 के दौरान आयोजित की गई जिसकी अध्यक्षता भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक, डॉ. एस. के. चक्रवर्ती द्वारा की गई। डॉ. एम. एल. जीवा, सचिव, आईआरसी ने अध्यक्ष तथा सभी वैज्ञानिकों का स्वागत किया। उन्होंने डॉ. ए. एन. ज्योति, डॉ. एस. मोहन, डॉ. के. राजेशेखरा राव और डॉ. के. लक्ष्मी नारायण, वैज्ञानिकों को बधाई दी, जिन्हें वर्ष 2013-14 के दौरान प्रधान वैज्ञानिक के पद पर प्रोन्नत किया गया था। डॉ. जीवा ने डॉ. एस. के. चक्रवर्ती को, जिन्होंने वर्ष 2008-2011 ब्लॉक वर्ष के लिए आलू सुधार/ उत्पादन में उत्कृष्ट अनुसंधान/ नेतृत्व प्रदान करने में तथा कसावा आधारित जैव कीटनाशकों को लोकप्रिय बनाने के लिए संघमैत्री फार्मर्स प्रॉड्यूसर कम्पनी लिमिटेड, पालिचाल, तिरुवनंतपुरम द्वारा अधिष्ठापित संघमैत्री पुरस्कार प्राप्त किया था; डॉ. जेम्स जार्ज को, जिन्होंने जलगांव, महाराष्ट्र में आयोजित जलवायु प्रतिस्पर्धी कृषि के लिए जल गुणवत्ता एवं प्रबंधन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में उत्कृष्ट शोध पत्र पुरस्कार प्राप्त किया था; डॉ. शिरले रायचल अनिल को, जिन्होंने पीएच. डी. डिग्री तथा भारतीय कंद फसल सोसायटी द्वारा कंद फसलों के जर्नल में उत्कृष्ट शोध पत्र के लिए अधिष्ठापित डॉ. ए. अब्राहम पुरस्कार प्राप्त किया था और सभी वैज्ञानिकों को बधाई दी जिन्होंने विभिन्न प्रयोजनों हेतु विदेश की यात्रा की।

निदेशक महोदय ने अपनी आरंभिक टिप्पणियों में दिनांक 09-12 जुलाई, 2013 के दौरान तिरुवनंतपुरम में परिवर्ती कृषि जलवायु (आईसीटीआरटी 2013) के तहत टिकाऊ आजीविका के लिए उष्णकटिबंधीय प्रकंदों एवं कंदों पर चार दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के सफल आयोजन के लिए अपनी प्रसन्नता जताई। उन्होंने संस्थान के सभी वैज्ञानिकों से परियोजना क्रियाकलापों में आईसीआरटी की सिफारिशों को शामिल करने के लिए अनुरोध किया। उन्होंने अनुसंधान क्रियाकलापों में आरएसी की सिफारिशों को भी समाविष्ट करने पर जोर दिया। उन्होंने पिछले वर्ष के दौरान संस्थान के वैज्ञानिकों की विदेश में प्रशिक्षण, परामर्श सेवाओं तथा बैठकों/ सेमिनारों में भाग लेने के लिए ज्यादा वैज्ञानिकों की प्रतिनियुक्ति पर भी प्रसन्नता जताई। उन्होंने संस्थान को आईएसओ 9001 : 2008 प्रमाण-पत्र प्रदान किए जाने के लिए भी अपनी खुशी जताई तथा डॉ. वी. रवि, प्रधान वैज्ञानिक,

फसल उत्पादन प्रभाग (वैज्ञानिक प्रभारी, पीएमई) और आईएसओ प्रमाण-पत्र तैयार करने से जुड़ी टीम को बधाई दी। उन्होंने उन वैज्ञानिकों को भी बधाई दी जिन्हें उनके बेहतर निष्पादन के लिए प्रधान वैज्ञानिक के पदों पर प्रोन्नत किया गया था। डॉ. चक्रवर्ती ने डॉ. जी. बयाजु, वैज्ञानिक प्रभारी, फार्म एवं प्रधान वैज्ञानिक, फसल उत्पादन प्रभाग को फार्म के बेहतर रखरखाव के लिए बधाई दी। उन्होंने विभिन्न परीक्षात्मक प्लॉटों, अवसंरचना विकास, विशेष रूप से लेखा अनुभाग के लिए नए भवन तथा फसल सुधार प्रभाग के लिए नए खंडे की स्थिति के बारे में भी अपनी संतुष्टि जाहिर की। उन्होंने प्रत्येक प्रभाग की प्रमुख उपलब्धियों पर भी प्रकाश डाला।



संस्थान अनुसंधान परिषद की 40वीं वार्षिक बैठक

संस्थान अनुसंधान परिषद की 40वीं बैठक के पश्चात संस्थान की चालू परियोजनाओं को पांच सत्रों में प्रभाग-वार प्रस्तुत किया गया। प्रत्येक सत्र की अगुवाई संबंधित प्रभाग के प्रमुख द्वारा की गई, जिन्होंने समग्र उपलब्धियों तथा एक्टिविटी लीडर्स द्वारा की गई प्रत्येक गतिविधि की प्रगति का प्रस्तुतीकरण किया। आईआरसी के सभी सदस्यों को 2013-2014 की विशेष उपलब्धियों पर एक दस्तावेज दिया गया। कुल मिलाकर, 51 क्रियाकलापों के साथ 17 परियोजनाओं पर चर्चा की गई और उनके कार्यवृत्तों पर पूर्ण सत्र के दौरान चर्चा की गई। आईआरसी के सदस्यों ने भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में अनुसंधान में तथा संस्थानिक क्रियाकलापों में उल्लेखनीय योगदान देने के लिए डॉ. जी. पद्मजा और डॉ. सी. एस. रविन्द्रन, जो वर्ष 2014 के दौरान सेवानिवृत्त होंगे, की प्रशंसा की और उन्हें भी सम्मानित किया। बैठक में

आईआरसी/क्यूआटी/आईएमसी

लिए गए निर्णयों, सिफारिशों तथा संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों और बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं का प्रोसिडिंग्स एंड एक्टिविटी माइलस्टोन्स 2014-15 के रूप में प्रलेखन किया गया।

अनुसंधान सलाहकार समिति

नई गठित आरएसी VII समिति की पहली बैठक दिनांक 24 और 25 फरवरी, 2015 को भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के गोल्डन जुबली हॉल में हुई।

डॉ. पी. रेतिनम, पूर्व सहायक महानिदेशक, भाकृअनुप ने बैठक की अध्यक्षता की। बैठक में निम्नलिखित सदस्य उपस्थित थे :

1. डॉ. उमेश श्रीवास्तव, पूर्व सहायक महानिदेशक, बागवानी विज्ञान, भाकृअनुप
2. डॉ. पी. एस. नायक, पूर्व निदेशक, भाकृअनुप-आईआईवीआर
3. डॉ. वी. जी. मालती, एडजंक्ट फैक्ट्री एंड इमेरिटस वैज्ञानिक, टीएनएयू
4. डॉ. श्रीनिवासा मूर्ति, प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-आईआईएचआर
5. डॉ. एस. के. चक्रवर्ती, निदेशक, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई
6. डॉ. सूजा जी., प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई (सदस्य सचिव)



3. श्री सलीम पी. मैथ्यू, आईएमसी प्रतिनिधि

अध्यक्ष और सदस्यों द्वारा एक फील्ड दौरान करने के पश्चात सुबह 11.00 बजे बैठक आरम्भ हुई।

डॉ. सूजा जी., सदस्य सचिव, आरएसी ने अध्यक्ष और सदस्यों तथा संस्थान के सभी सदस्यों का स्वागत किया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक, डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने संस्थान की उपलब्धियों और विजन 2050 तथा क्यूआरटी रिपोर्ट 2014 में परिलक्षित अनुसंधान हेतु प्राथमिकताओं पर रोशनी डाली। एआईसीआरटी-कंद फसल के डॉ. जेम्स जार्ज, परियोजना समन्वयक ने भी एआईसीआरपी-कंद फसल के क्रियाकलापों और उपलब्धियों से अवगत कराया।

आरएसी के सदस्यों ने अपनी आरंभिक टिप्पणियां दीं। डॉ. पी. रेतिनम, अध्यक्ष ने अपनी आरंभिक टिप्पणियों में यह कहा कि जड़ एवं कंद फसलों ने वैश्विक धरातल पर राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा में अहम भूमिका निभाई है। उन्होंने बताया कि इन फसलों का इस्तेमाल देशज उपभोग और उद्योग दोनों में किया जाता है। उन्होंने यह भी बताया कि कसावा मोजेक रोग और शकरकन्दी घुन इन फसलों के उच्च उत्पादन में हमेशा ही एक समस्या रहे हैं और हमें उनके प्रबंधन के लिए सतत प्रयास करने होंगे। उन्होंने इस बात पर जोर दिया कि 6 उपलब्ध मोजेक प्रतिरोध कसावा किस्मों का अतिशीघ्र बहुगुणन कर किसानों को वितरित किया जाना चाहिए। उन्होंने यह भी



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई की अनुसंधान सलाहकार समिति की पहली बैठक

बैठक में निम्नलिखित सदस्य उपस्थित नहीं थे :

1. डॉ. टी. जानकी राम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान II), भाकृअनुप
2. डॉ. साई प्रसाद जी. वी. एस., लीड वैज्ञानिक, कृषि विज्ञान, आईसीटी लिमिटेड, बैंगलुरु

कहा कि विमोचित उच्च उपज वाली किस्मों और हाइब्रिडों की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्रियों का पर्याप्त रूप से उत्पादन किया जाना चाहिए जिसके लिए गैर सरकारी संगठनों, एआईसीआरपी, स्वसहायता समूहों इत्यादि को शामिल किया जाना चाहिए। चूंकि, इन फसलों में एंटीऑक्सिडेंट, विटामिन, खनिज इत्यादि की मौजूदगी होती है और इन फसलों का लोगों के स्वास्थ्य को बेहतर रखने में काफी ज्यादा योगदान है, इसलिए कंद फसलों के



स्वास्थ्य एवं पोषणात्मक पहलुओं को रेखांकित किया जाना चाहिए। मूल्यवर्धित उत्पादों पर पोषण तत्वों के बारे में उचित रूप से लेबल चिपकाए जाने से शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में उपभोक्ता इनकी ओर आकर्षित होंगे।

सदस्य सचिव द्वारा आरएसी VI की तीसरी बैठक पर की गई कार्रवाई रिपोर्ट प्रस्तुत की गई, जिस पर चर्चा की गई और उसका अनुमोदन किया गया।

परियोजना लीडर्स ने प्रमुख उपलब्धियों और भावी प्राथमिकताओं को प्रस्तुत किया। बैठक में प्रस्तुतीकरणों और चर्चाओं तथा आरएसी सदस्यों की प्रभावकारी प्रतिक्रिया के आधार पर एसएमडी द्वारा विचार और कार्यान्वयन हेतु निम्नलिखित सिफारिशों का अनुमोदन किया गया :

सिफारिशें

फसल सुधार

- विभिन्न कंद फसलों के संग्रहण के लिए बस्तर जनजातीय क्षेत्र में संगत पॉकेटों की खोज किए जाने की आवश्यकता है। पूर्वोत्तर पर्वतीय क्षेत्र में कंद फसलों की जैव विविधता को एआईसीआरपी केन्द्र, जोरहाट में कायम किया जाना चाहिए। संस्थान में जब भी किसी स्थान से जनन द्रव्य वंशावलियों को लाया जाता है तो संगरोधन (क्वारेन्टाइन) उपाय किए जाने चाहिए। इसके अलावा, सूखा एवं लवण सहिष्णुता आदि जैसे विशिष्ट गुणों के लिए उचित क्षेत्रों की पहचान भी की जानी चाहिए। कसावा और शकरकंदी जनन द्रव्य में शीर्ष संग्रहण भी विकसित किया जाना चाहिए। द्विक (डुप्लीकेट) की जांच के लिए भी प्रयास किए जाने चाहिए।
- अगेतीपन, सीएमडी प्रतिरोध, उच्च स्टार्च तत्व और पोषणात्मक गुणवत्ता के लिए द्विगुणित एवं त्रिगुणित कसावा हाइब्रिडों को विकसित करने हेतु प्रयासों में गति लाई जानी चाहिए। अल्पावधि शकरकंदी किस्म (70-75 दिनों की) भी विकसित किए जाने की आवश्यकता है।
- चूंकि, सीएमडी एक चिरस्थायी समस्या है, इसलिए उसके प्रतिरोधी वंशक्रमों को विकसित करने हेतु प्राथमिकता दी जानी चाहिए, भविष्य में केवल सीएमडी प्रतिरोधी कसावा किस्मों का ही विमोचन किया जाना चाहिए। अभी तक जितनी भी किस्मों को अभिज्ञात और उनकी जांच की गई है, उनका बहुगुणन कर किसानों को वितरण किया जाना चाहिए।

फसल उत्पादन

- जल एवं पोषण उपयोग दक्षता बढ़ाने हेतु द्विक उर्वरीकरण पर किए

गए अध्ययनों को सभी उष्णकटिबंधीय कंद फसलों पर भी चरणवार रूप से विस्तारित किया जाना चाहिए। जलवायु परिवर्तन के संबंध में, भावी अध्ययन करते हुए जल प्रबंधन तकनीकों तथा जल संरक्षण विधियों को समाविष्ट करने पर जोर दिया जाना चाहिए।

- विभिन्न कंद फसलों की गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्री के उत्पादन की लागत तथा वार्षिक रोपण सामग्री मांग का आकलन किया जाना चाहिए।
- भाकृअनुप-सीटीसीआरआई तथा भाकृअनुप-एआईसीआरपी में उपलब्ध अनुसंधान परिणामों के आधार पर कसावा, शकरकंदी और जिमीकंद के लिए जीएपी विकसित किया जाना चाहिए।

फसल संरक्षण

- प्रमुख रोगों के लिए निर्णय सहायता प्रणाली तथा नैदानिक टूल व विधियां विकसित की जानी चाहिए। एंथ्रेक्नोज और ग्रीवा विगलन के लिए विस्तृत विकृति विज्ञान संबंधी परीक्षण किए जाने चाहिए।
- कसावा और शकरकंदी पर उत्पन्न होने वाले सफेद मक्खी जीन प्ररूपों की प्राथमिकता के आधार पर पहचान की जानी चाहिए। इस कार्य को शुरू करते हुए इसका पहले भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के लिए विश्लेषण किया जाना चाहिए और तत्पश्चात केरल और पूरे देश के कसावा उत्पादक क्षेत्रों में चरणवार रूप से इसका विस्तार किया जाना चाहिए।

फसल उपयोग

- कंद फसलों की खेती के लिए यांत्रिकीकरण को प्राथमिकता दी जानी चाहिए और इस संबंध में गहन अनुसंधान किया जाना चाहिए।
- कचालु में मूल्यवर्धन और प्रसंस्करण के लिए प्रौद्योगिकियां विकसित की जानी चाहिए।

विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान

- कृषि सलाहकार सेवाएं विकसित की जानी चाहिए और वैरायटी आइडेंटिफायर को परिष्कृत किए जाने की जरूरत है।
- भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को अपनी किस्मों और प्रौद्योगिकियों के दक्षतापूर्ण वाणिज्यीकरण के लिए पीपीपी प्रक्रिया पर विचार करना चाहिए। महत्वपूर्ण किस्मों और प्रौद्योगिकियों के अग्रपंक्ति के प्रदर्शनों को केवीके के सहयोग से बढ़ाया जाना चाहिए ताकि खेतिहर समुदाय स्तर पर तकनीकी ज्ञान एवं जानकारी पहुंचाई जा सके।

- घरों और उद्योगों के उपभोग के लिए कंद फसलों की मांग का आकलन किया जाना चाहिए।

प्रयोग करते हुए कसावा और अन्य कंद फसलों में पूर्वानुमान, सूखा निर्धारण तथा रोग पूर्वानुमान का आकलन करने के लिए प्रयास किए जाने चाहिए।

सामान्य

- भाकृअनुप-सीटीसीआरआई किस्मों के साथ उपसर्ग "श्री" को ट्रेडमार्क के रूप में पंजीकृत किया जाना चाहिए और भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के उत्पादों अथवा किस्मों का नामकरण करने के लिए उसका इस्तेमाल किया जाना चाहिए।
- सुदूर संवेदन, कृषि मौसम विज्ञान तथा जमीनी स्तर के परीक्षणों का

संस्थान प्रबंधन समिति

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई की संस्थान प्रबंधन समिति की 12वीं बैठक दिनांक 20 दिसम्बर, 2014 को आयोजित की गई जिसकी अध्यक्षता भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम के निदेशक, डॉ. एस. के. चक्रवर्ती द्वारा सम्मेलन सभागार में की गई। बैठक में निम्नलिखित सदस्य महानुभाव/ अधिकारी उपस्थित थे :

1	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती निदेशक, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	अध्यक्ष
2	डॉ. वी. कृष्णकुमार प्रमुख, भाकृअनुप-सीपीसीआरआई क्षेत्रीय केन्द्र, कयामकुलम, केरल	सदस्य
3	श्री वी. के. राजू अपर निदेशक, कृषि विभाग, केरल सरकार	सदस्य
4	डॉ. वी. एल. गीताकुमारी प्रोफेसर एवं प्रमुख, सस्य विज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, वेल्लायनी	सदस्य
5	डॉ. पी. मुरुगेशन प्रधान वैज्ञानिक एवं एसआईसी, आईआईओपीआर क्षेत्रीय केंद्र, प्लोडे	सदस्य
6	डॉ. सी. एस. रविंद्रन प्रमुख, फसल उत्पादन प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
7	डॉ. सी. ए. जयप्रकाश प्रमुख, फसल उत्पादन प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
8	डॉ. (श्रीमती) एम. एन. शीला प्रमुख, फसल सुधार प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
9	डॉ. जे. टी. शेरिफ प्रमुख, फसल उपयोग प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
10	डॉ. ए. रामानाथन प्रधान वैज्ञानिक, विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान अनुभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
11	डॉ. वी. रवि प्रधान वैज्ञानिक एवं एसआईसी (पीएमई), भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
12	डॉ. एम. एस. सजीव प्रधान वैज्ञानिक एवं एसआईसी (ई. एंड. एम), भाकृअनुप - सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
13	डॉ. (श्रीमती) एस. सुनीता प्रधान वैज्ञानिक, एआईसीआरपी-कंद फसल प्रकोष्ठ, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
14	श्रीमती आर. सारा बाई वित्त एवं लेखा अधिकारी, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	विशिष्ट आमंत्रित
15	श्री दाविस जोसेफ प्रशासनिक अधिकारी, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम	सदस्य सचिव



बैठक के प्रारंभ में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, श्रीकार्यम, तिरुवनंतपुरम के निदेशक एवं आईएमसी के अध्यक्ष ने 12वीं संस्थान प्रबंधन समिति की बैठक में उपस्थित सभी सदस्यों का स्वागत किया। बैठक का प्रारंभ निदेशक महोदय द्वारा संस्थान के अधिदेश तथा संस्थान में संचालित वर्तमान अनुसंधान उपलब्धियों और पिछली आईएमसी बैठक के पश्चात संस्थान के वैज्ञानिकों की विभिन्न उपलब्धियों के प्रस्तुतीकरण के साथ हुआ। इसके पश्चात आईएमसी के सभी सदस्यों ने एक संक्षिप्त चर्चा की, जिन्होंने संस्थान के अधिदेशित क्रियाकलापों में संस्थान के प्रयासों की प्रशंसा की और यह विश्वास जताया कि संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा वर्तमान में किए जा रहे अनुसंधान कार्यक्रमों तथा भविष्य में कल्पित किए जाने वाले अनुसंधानों से न केवल परिषद की आकांक्षाएं बढ़ेंगी, अपितु केरल तथा देश के अन्य भागों में कंद फसलों के उत्पादकों का कल्याण भी होगा।

आईएमसी के अध्यक्ष की आरंभिक टिप्पणियों के पश्चात, पीएमई प्रकोष्ठ के प्रभारी एवं प्रधान वैज्ञानिक डॉ. रवि ने संस्थान के अनुसंधान उपलब्धियों

तथा निष्पादन सूचकांकों पर एक पावर प्वाइंट प्रस्तुतीकरण दिया, जिसकी सभी ने प्रशंसा की। उसके पश्चात, डॉ. एस. रामानाथन, प्रधान वैज्ञानिक ने क्यूआरटी की सिफारिशों की प्रमुख विशेषताओं का प्रस्तुतीकरण किया। इसके उपरांत प्रभागाध्यक्षों द्वारा अपने निष्पादनों और उपलब्धियों पर संक्षिप्त रूप से चर्चा की गई।

वित्त एवं लेखा अधिकारी ने वर्ष 2014-15 के लिए योजनागत बजट अनुमान (बीई) और 2014-15 गैर-योजना बजट अनुमान तथा वित्तीय वर्ष 2014-15 के दौरान व्यय का प्रस्तुतीकरण दिया।

इसके पश्चात 11वीं आईएमसी बैठक की एटीआर (की गई कार्रवाई रिपोर्ट) सदस्य-सचिव द्वारा प्रस्तुत की गई, जिसे सदन द्वारा स्वीकृति प्रदान की गई। सदस्य सचिव ने सदन में सम्मानित आईएमसी सदस्यों के विचार-विमर्श और सिफारिश हेतु कार्यसूची मदों को प्रस्तुत किया। आईएमसी ने वर्ष 2015-16 के दौरान संहिताबद्ध औपचारिकताओं के साथ प्रस्तावित कार्य, उपकरणों, फर्नीचर के क्रय का अनुमोदन किया।

भारत में सम्मेलनों, बैठकों, कार्यशालाओं, संगोष्ठियों में वैज्ञानिकों की सहभागिता

कार्यक्रम	कार्यक्रम का विवरण	प्रतिभागियों के नाम
परियोजना समूह वार्ता	केरल राज्य योजना बोर्ड (केएसपीबी) कार्यालय, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 22 अप्रैल, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, धोली, बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, रांची और नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, फैजाबाद की क्यूआरटी बैठक	राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, धोली केन्द्र, पटना, दिनांक 25-28 अप्रैल, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक	भारतीय फसल प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी संस्थान, तंजावुर, तमिलनाडु, दिनांक 25-26 अप्रैल, 2014 और दिनांक 06-07 नवंबर, 2014	डॉ. जे. टी. शरीफ
भाकृअनुप के निदेशकों और एसएयू के कुलपतियों की परस्पर वार्ता	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एनएआईसी, परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 28 अप्रैल, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट, क्षेत्रीय केन्द्र, एनईएच एवं केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, इम्फाल की क्यूआरटी बैठक	असम कृषि विश्वविद्यालय, जोरहाट केन्द्र, काहीकुची, गोवाहाटी, दिनांक 29 अप्रैल – 01 मई, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
ईयूएफएसटीपी वित्तपोषित "इम्प्रूविंग द लाइवलिहुड्स ऑफ स्माल हॉल्डर कसावा फार्मर्स थ्रू बैटर एक्सेस टू ग्रोथ मार्केट (कसावा जी-मार्केट्स)" की दूसरी समीक्षा बैठक	तिरुवनंतपुरम, दिनांक 14-19 मई, 2014	डॉ. जे. टी. शरीफ
एआईसीआरपी-कंद फसल की 14वीं वार्षिक समूह बैठक	बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, रांची, दिनांक 20-22 मई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती डॉ. जेम्स जॉर्ज डॉ. एस. सुनीता डॉ. एम. एन. शीला डॉ. सी. एस. रविद्रन डॉ. सी. ए. जयप्रकाश डॉ. आर. एस. मिश्रा डॉ. एम. एस. सजीव डॉ. सी. मोहन डॉ. टी. मकेशकुमार डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा डॉ. एम. नेदुनचेंड्रियान
जिनोमिक युग में पादप रोग विज्ञान पर राष्ट्रीय संगोष्ठी	इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, रायपुर, भारतीय पादप रोग विज्ञान सोसायटी, नई दिल्ली, दिनांक 26-28 मई, 2014	डॉ. टी. मकेशकुमार



राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली में प्राथमिकता, निगरानी और मूल्यांकन पर कार्यशाला : स्थिति, अनुभव और भावी परिदृश्य	राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेषन परियोजना-अंतर्राष्ट्रीय खाद्य नीति अनुसंधान संस्थान, एनएएससी, परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 27 मई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
पूर्वोत्तर भारत में अनुसंधान प्राथमिकताओं और समन्वय पर क्षेत्रीय कार्यशाला	भाकृअनुप पूर्वोत्तर क्षेत्र अनुसंधान परिसर, पटना, बिहार, दिनांक 28 मई, 2014	डॉ. के. लक्ष्मीनारायण
प्रौद्योगिकी चुनौतियों और जलवायु अनुकूल बागवानी पर वैश्विक सम्मेलन – मुद्दे एवं कार्यनीतियां	नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी, गुजरात में भारत के बागवानी संघों का परिसंघ, दिनांक 29 मई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
बागवानी-पीजीआर बैठक	भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलुरु, दिनांक 30 मई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
जनन द्रव्य संबंधी मुद्दों पर समीक्षा बैठक	नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी केन्द्र और भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलुरु, दिनांक 30-31 मई 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
एनएएस का स्थापना दिवस व्याख्यान	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 05 जून, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
भाकृअनुप निदेशकों एवं एसएयू कुलपतियों का परिसंघ	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 06 जून, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
क्षमता निर्माण कार्यक्रमों के प्रभाव पर कार्यशाला	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 06-07 जून, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
राष्ट्रीय पादप विज्ञान प्रौद्योगिकी संस्थान (एनआईपीएसटी) की कार्यकारी समिति की बैठक	एम. जी. विश्वविद्यालय, कोटायाम, दिनांक 11 जून, 2014	डॉ. जी. बयाजू
जलवायु परिवर्तन के लिए संभावनाओं की खोज हेतु अध्ययनों पर कार्यशाला	हॉटल साउथ पार्क, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 17 जून, 2014	डॉ. वी. रमेश
संवर्धित उत्पादकता और लाभप्रदता के लिए ओडिशा में चावल आधारित प्रणाली में आलू की टिकाऊ सघनता पर बैठक	बागवानी निदेशालय, ओडिशा सरकार, दिनांक 19 जून, 2014	डॉ. के. लक्ष्मीनारायण
किसानों के लिए प्रतिभा उन्नयन सत्र - जागरूता के माध्यम से किसानों के अधिकार	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 24 जून, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
रोगों, नाशीजीवों और विपणन से संबंधित समस्याओं पर बरूआसागर, झांसी के कचालू किसानों के साथ परस्पर बातचीत	नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, फैजाबाद और बरूआसागर, झांसी, दिनांक 26-28 जून, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
उद्योग-शिक्षाविद सम्पर्क बैठक	केरल राज्य औद्योगिक विकास निगम, तिरुवनंतपुरम - कोच्ची, केरल, दिनांक 25 जुलाई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
टीएनएयू के शिक्षण परिषद की बैठक	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर, दिनांक 26 जुलाई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती

भाकृअनुप-स्थापना दिवस और पुरस्कार समारोह	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 29-30 जुलाई, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
123 वीं शिक्षण परिषद की बैठक	केरल कृषि विश्वविद्यालय, वेल्लानिककारा, त्रिसूर, दिनांक 30 जुलाई, 2014	डॉ. जी. बयाजू
टीएसपी किसानों के साथ परस्पर बातचीत बैठक	कंधमाल जिला, ओडिशा, दिनांक 05-06 अगस्त, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
जैविक बागवानी पर राष्ट्रीय परियोजना की समूह बैठक	भाकृअनुप-भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझिकोड, दिनांक 13 अगस्त, 2014	डॉ. जी. सूजा
बागवानी में बेधकों पर सीआरपी की कार्यशाला का आरंभ	भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर, दिनांक 18 अगस्त, 2014	डॉ. के. राजशेखर राव
केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान का स्थापना दिवस समारोह	भाकृअनुप-केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला, दिनांक 22 अगस्त, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
नारियल, सुपारी और कोको खेती की संधारण गीयता एवं लाभप्रदता पर राष्ट्रीय सम्मेलन - प्रौद्योगिकीय उन्नयन और भावी परिदृश्य	भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, कासरगोड़, केरल, दिनांक 22-23 अगस्त, 2014	डॉ. जेम्स जार्ज
नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति पर बैठक	आयकर भवन, राजस्व विभाग, भुवनेश्वर, दिनांक 27 अगस्त, 2014	डॉ. के. लक्ष्मीनारायण
सीएचएनएसओ और टीओसी एनालाइजर पर विशेष ध्यान देते हुए एलिमेंटर उपकरणों पर सेमिनार	राष्ट्रीय अंतर-अनुशासनिक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 01 सितंबर, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
डॉ. जोश ग्रेजियानों डे सिल्वा, महानिदेशक, एफएओ के साथ बैठक	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, एनएएससी परिसर, नई दिल्ली, दिनांक 08 सितंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
ईबीएससीओ खोज और सूचना सेवा, ई-पुस्तकें, अल्ट्रामैट्रिक और अनुसंधान डाटाबेसों पर कार्यशाला	ताजा विवांता, थाइकॉड, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 17 सितंबर, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
केन्द्रीय फसल मानक, अधिसूचना और बागवानी फसल किस्म विमोचन उप-समिति की 22वीं बैठक	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली, दिनांक 22 सितंबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
विदेशी वित्त सहायता प्राप्त परियोजना की समीक्षा बैठक	कृषि अनुसंधान भवन- II, भाकृअनुप, दिनांक 23 सितंबर, 2014 और 28 जनवरी, 2015	डॉ. जे. टी. शरीफ डॉ. टी. मकेशकुमार
कृषि तमिल सोसायटी का पहला राष्ट्रीय सम्मेलन	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर, 23 सितंबर, 2014	डॉ. जे. टी. शरीफ



एआईसीआरपी-कंद फसल की मध्यावधि समीक्षा बैठक	क्षेत्रीय केन्द्र, भाकृअनुप-केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर, दिनांक 24 सितंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती डॉ. जेम्स जॉर्ज डॉ. एस. सुनीता डॉ. एम. एन. शीला डॉ. सी. एस. रविंद्रन डॉ. सी. ए. जयप्रकाश डॉ. आर. एस. मिश्रा डॉ. एम. एस. सजीव डॉ. सी. मोहन डॉ. टी. मकेशकुमार डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा डॉ. एम. नेदुनचेंड्रियान
25 वीं एआईसीआरपीएस राष्ट्रीय कार्यशाला	उत्तर बंगा कृषि विश्वविद्यालय, पुदीबारी, पश्चिम बंगाल, दिनांक 26 सितंबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
124वीं शिक्षण परिषद की बैठक	केरल कृषि विश्वविद्यालय, वेल्लानिक्कारा, त्रिसूर, दिनांक 15 अक्टूबर, 2014	डॉ. जी. बयाजू
ब्रिक्स बायोमेड परियोजना प्रस्ताव : नवोन्मेषन, पेटेंटिंग, उत्पाद विकास और डॉ. एस. जी. प्रकाश विन्सेंट, चेयरमेन एसोसिएट (इंडिया ऐकडेमिक) ब्रिक्स बायोमेड कॉर्पोरेशन द्वारा प्रस्तुतीकरण	जैवप्रौद्योगिकी विभाग, केरल विश्वविद्यालय, कारियावत्तम, दिनांक 21 अक्टूबर, 2014	सुश्री एन. कृष्णा राधिका
अखिल भारतीय समन्वित कंद फसल अनुसंधान परियोजना का टीएसपी प्रशिक्षण कार्यक्रम	क्षेत्रीय केन्द्र, भाकृअनुप-केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर, दिनांक 22-23 अक्टूबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
युवाओं को कृषि के प्रति आकर्षित करने और उससे जुड़े रहने पर प्रतिभा उन्नयन सत्र	भाकृअनु-केन्द्रीय खारा जलजीव पालन अनुसंधान संस्थान, चेन्नई, दिनांक 25 अक्टूबर, 2014	डॉ. पी. एस. सिवकुमार
समावेशित विकास के लिए कृषि सूचना की सुलभता पर कार्यशाला	कृषि अनुसंधान प्रबंधन राष्ट्रीय अकादमी, हैदराबाद, दिनांक 29-30 अक्टूबर, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
प्रौद्योगिकी वाणिज्यिकरण पर वार्षिक कार्यशाला	भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बंगलोर, अक्टूबर 2014	डॉ. एम. अनंतरमन
आलू की उभरती समस्याओं पर राष्ट्रीय सेमिनार	भाकृअनुप-केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला, दिनांक 01-02 नवंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती डॉ. आर. मुथुराज
पॉलीमर और उन्नत सामग्रियों पर राष्ट्रीय सेमिनार	रसायनविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, कारियावत्तम, दिनांक 05-07 नवंबर, 2014	डॉ. ए. एन. ज्योति
भारतीय बागवानी सम्मेलन	कोडिसिया ट्रेड फेयर सेंटर, कोयम्बटूर में बागवानी सोसायटी, दिनांक 06 नवंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
वैश्विक कृषि बैठक	कृषि विभाग, केरल सरकार, कोच्ची, दिनांक 06-07 नवंबर, 2014	डॉ. एम. एस. सजीव

छठा भारतीय बागवानी सम्मेलन : समावेशित विकास के लिए बागवानी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर, दिनांक 06-09 नवंबर, 2014	डॉ. आर. मुथुराज
विज्ञान के रूप में कीट विज्ञान पर और प्रौद्योगिकी के रूप में आईपीएम पर राष्ट्रीय संगोष्ठी - भावी परिदृश्य	बागवानी एवं वानिकी महाविद्यालय, केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश, भारत, दिनांक 14-15 नवंबर, 2014	डॉ. सी. ए. जयप्रकाश डॉ. के. राजशेखर राव
भारत-स्विस कसावा नेटवर्क साझेदारों की बैठक	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर, 16 नवंबर, 2014	डॉ. टी. मकेशकुमार
संधारणीय आजीविका एवं पर्यावरण सुरक्षा के लिए कृषि विविधीकरण पर राष्ट्रीय संगोष्ठी	पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना, दिनांक 18-20 नवंबर, 2014	डॉ. जी. सूजा
मृदा विज्ञान में विकासों पर राष्ट्रीय सेमिनार - 2014	आचार्य एन. जी. रंगा कृषि विश्वविद्यालय, हैदराबाद, दिनांक 24-27 नवंबर, 2014	डॉ. के. लक्ष्मीनारायण
डेयरी उपकरणों के चयन के लिए विशेषज्ञ समिति बैठक	तिरुवनंतपुरम, दिनांक 25 नवंबर, 2014	डॉ. जे. टी. शरीफ
कंद फसल किसान सेमिनार	डॉ. बालासाहेब कोंकण कृषि विद्यालय, दापोली का अखिल भारतीय समन्वित कंद फसल अनुसंधान केन्द्र, दिनांक 02-04 दिसंबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
विश्व मृदा दिवस समारोह के अवसर पर राज्य स्तरीय सेमिनार	मृदा सर्वेक्षण एवं मृदा संरक्षण विभाग, केरल सरकार, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 05 दिसंबर, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
उर्वरक क्षेत्र की स्थिरता पर राष्ट्रीय सेमिनार	फर्टीलाइजर एसोसिएशन ऑफ इंडिया, नई दिल्ली, दिनांक 10-12 दिसंबर, 2014	डॉ. के. सुसान जॉन
शुष्क क्षेत्र फलों पर एआईसीआरपी की वार्षिक समूह बैठक	एसकेएन कृषि विश्वविद्यालय, जोबनर में अखिल भारतीय समन्वित शुष्क क्षेत्र फसल अनुसंधान परियोजना	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
संधारणीय कृषि के लिए विस्तार प्रबंधन कार्यनीतियों पर राष्ट्रीय सम्मेलन - चुनौतियां एवं अवसर	कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान संस्थान, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, मदुरई, दिनांक 12-13 दिसंबर, 2014	डॉ. पी. एस. सिवकुमार
नई स्वीकृत कंद फसल विकास परियोजना के तहत त्रिसूर जिले में कसावा किसानों के लिए जागरूकता बैठक	त्रिसूर, केरल, दिनांक 15-16 दिसंबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
फसल सुधार में चुनौतियों एवं नवोन्मेषी अभिगमों पर राष्ट्रीय कार्यशाला	कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान संस्थान, (तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय), मदुरई, दिनांक 16-17 दिसंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
ओमिक्स युग में विषाणु विज्ञान में नवीनतम प्रवृत्तियों पर 23वां राष्ट्रीय सम्मेलन (विरोकोन 14)	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर, दिनांक 18-20 दिसंबर, 2014	डॉ. टी. मकेशकुमार
उन्नत रोबोटिक और अंतः स्थापित प्रणालियों पर कार्यशाला	केलट्रान नॉलेज सेंटर, इरनाकुलम, केरल, दिनांक 18-20 दिसंबर, 2014	डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा



बागवानी अनुसंधान, शिक्षा एवं विकास के लिए कार्यनीतिपरक अभिगमों पर स्वर्ण जयंती संगोष्ठी - भावी परिदृश्य	राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी, एनएएससी, नई दिल्ली, दिनांक 26-27 दिसंबर, 2014	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
कृषिका मेला सेमिनार	गांधी जी अध्ययन केन्द्र, न्यूमैन ग्राउंड्स, थोडुपुझा, केरल, दिनांक 27 दिसंबर, 2014	डॉ. जी. सूजा
कंद फसलों के विकास के लिए नई स्वीकृत परियोजना के तहत पथानमथिट्टा में कसावा किसानों के लिए जागरूकता बैठक	इलेंथौर कृषि भवन, केरल, दिनांक 29 दिसंबर, 2014	डॉ. जेम्स जॉर्ज
29वां कार्बोहाइड्रेट सम्मेलन	नवोन्मेषी एवं अनुप्रयुक्त जैव प्रसंस्करण केन्द्र, मोहाली, पंजाब, दिनांक 29-31 दिसंबर, 2014	डॉ. ए. एन. ज्योति
कृषि एवं उद्योग सेमिनार, 82वां शिवागिरी तीर्थादाना समारोह 2014	श्री नारायण धर्म संगम ट्रस्ट, शिवागिरी, केरल, दिनांक 31 दिसम्बर, 2014	डॉ. जी. सूजा
आउटकम बजटिंग पर कार्यशाला	सचिवालय एवं प्रबंधन प्रशिक्षण संस्थान, नई दिल्ली, दिनांक 5-6 जनवरी, 2015	डॉ. पी. एस. सिवाकुमार
सस्योत्तर प्रौद्योगिकी पर एआईसीआरपी पर द्वि वर्षीय कार्यशाला	कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर, दिनांक 5-8 जनवरी, 2015	डॉ. एम. एस. सजीव
कंद फसलों के विकास की योजना के तहत प्रशिक्षण कार्यक्रम- <i>अमोरफोफेलस</i> किसानों के लिए केरल राज्य सरकार परियोजना संख्या 2	इलेन्थूर, पट्टमथिट्टा, केरल, दिनांक 06 जनवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
कंद फसल किसान सेमिनार	राजेन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, धोली, दिनांक 14-15 जनवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
संस्थान प्रबंधन समिति की दूसरी बैठक	भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान संस्थान, कासरगोड़, दिनांक 16 जनवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
पर्यावरणीय विज्ञानों पर 23वां पुनश्चर्या पाठ्यक्रम	यूजीसी - शिक्षण स्टाफ कॉलेज, केरल विश्वविद्यालय, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 16 जनवरी, 2015	डॉ. जी. सूजा
उष्ण कटिबंधीय फसलों पर पादप किस्म संरक्षण एवं किसान अधिकार के संबंध में प्रशिक्षण एवं अभिरक्षक सम्मेलन	भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, क्षेत्रीय केन्द्र, भुवनेश्वर में पीपीवीएफआरए, दिनांक 22 जनवरी, 2015	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
बागवानी फसलों पर डिसटेन्ट संकरीकरण पर राष्ट्रीय सेमिनार	भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर, दिनांक 22-23 जनवरी, 2015	डॉ. अर्चना मुखर्जी
पादप रोगाणुजनकों की अनुक्रियाओं पर सेमिनार	डिपार्टमेंट ऑफ कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी, केरल विश्वविद्यालय, दिनांक 23 जनवरी, 2015	डॉ. एस. एस. वीना
कृषि में जैव सूचना विज्ञान और इसके उभरते आयामों पर शीतकालीन स्कूल	केरल कृषि विश्वविद्यालय, वेल्लानीक्कारा, दिनांक 28 जनवरी, 2015	डॉ. जे. श्रीकुमार
27वां केरल विज्ञान सम्मेलन	कैम्प्लोट कॉन्वेंशन सेंटर, अलाप्पुझा, दिनांक 27-29 जनवरी, 2015	डॉ. सी. मोहन

केरल राज्य में भूमि उपयोग नियोजन के लिए नारियल आधारित फसलीकरण प्रणालियों की आर्थिक लाभप्रदता बढ़ाने पर केरल राज्य योजना समन्वित परियोजना की कार्यशाला	केरल राज्य योजना बोर्ड, पट्टम, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 02 फरवरी, 2015	डॉ. के. सुसान जॉन डॉ. एस. एस. वीना
छोटे किसानों के लिए संधारणीय आजीविका सुरक्षा पर 12वां कृषि विज्ञान सम्मेलन	राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा, दिनांक 03-06 फरवरी, 2015	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती डॉ. आर. मुथुराज
यैम हार्वेस्ट मेला बैठक	कन्हनगढ़, कासरगोड़, केरल, दिनांक 04 फरवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
एआईसीआरपी-एफआईएम की वार्षिक कार्यशाला	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर, दिनांक 04-06 फरवरी, 2015	डॉ. जे. टी. शेरिफ
कंद फसल विकास पर जागरूकता बैठक - रतालू के लिए केरल राज्य सरकार परियोजना संख्या 2	इरिट्टी, कन्नूर, केरल, दिनांक 05 फरवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
राष्ट्रीय कीटविज्ञानी सम्मेलन	भाकृअनुप-भारतीय प्राकृतिक राल एवं गोंद अनुसंधान संस्थान, रांची, झारखंड, दिनांक 05-07 फरवरी, 2015	डॉ. के. राजशेखर राव
कंद फसल विकास पर जागरूकता बैठक - रतालू और कसावा के लिए केरल राज्य सरकार परियोजना संख्या 2	वायानंद, केरल, दिनांक 06-07 फरवरी, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
ट्रांसलेशनल अनुसंधान की दिशा में पादपों और जीवाणुओं में जिनोमिक एवं प्रोटीयोमिक्स पर प्रशिक्षण पाठ्यक्रम	भाकृअनुप-भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझिकोड, केरल, दिनांक 10 फरवरी, 2015	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
राष्ट्रीय महत्ता के फसल रोगों के लिए चुनौतियों एवं प्रबंधन अभिगमों पर 36वां वार्षिक सम्मेलन और राष्ट्रीय संगोष्ठी - स्थिति एवं संभावनाएं	कृषि महाविद्यालय एवं अनुसंधान संस्थान, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, मदुरई, दिनांक 12-24 फरवरी, 2015	डॉ. टी. मकेशकुमार
पूर्वी क्षेत्र क्षेत्रीय कृषि मेला	भाकृअनुप-केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, शिमला, क्षेत्रीय केन्द्र, पटना, दिनांक 19-21 फरवरी, 2015	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
कृषि अभियंताओं का 27वां राष्ट्रीय सम्मेलन	तिरुवनंतपुरम, केरल, दिनांक 22-23 फरवरी, 2015	डॉ. जी. बयाजू
फसलों में समेकित नाशीजीव प्रबंधन के लिए नये/ सुरक्षित मॉलीक्यूलों एवं जैव नियंत्रण प्रौद्योगिकियों पर राष्ट्रीय बैठक	भाकृअनुप-राष्ट्रीय कृषि कीट संसाधन ब्यूरो, दिनांक 23 फरवरी, 2015	डॉ. के. राजशेखर राव
एमआईएस/ एफएमएस बैठक	भाकृअनुप-आईसीडब्ल्यूए दिनांक 24 फरवरी, 2015	डॉ. कालिदास पाटी
बागवानी फसलों पर राष्ट्रीय किसान बैठक	तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, पैयूर में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का बागवानी प्रभाग दिनांक 04-05 मार्च, 2015	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती डॉ. जे. टी. शेरिफ



स्थायी मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन पर राष्ट्रीय सेमिनार	इंटरनेशनल फर्टिलाइजर इंडस्ट्री एसोसिएशन-फर्टिलाइजर एसोसिएशन ऑफ इंडिया, नई दिल्ली, 16-17 मार्च, 2015	डॉ. के. सुसान जॉन
ओमिक्स विज्ञान के माध्यम से परपोषी-रोगाणुजनकों की अनुक्रिया को समझने के लिए आईपीएस और राष्ट्रीय संगोष्ठी का 67वां वार्षिक सम्मेलन	भाकृअनुप-भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझिकोड, दिनांक 16-17 मार्च, 2015	डॉ. टी. मकेशकुमार
केरल कृषि विश्वविद्यालय की अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठक	केरल कृषि विश्वविद्यालय, मान्नुथे, त्रिसूर, दिनांक 17 मार्च, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
सस्योत्तर मूल्यांकन प्रशिक्षण कार्यक्रम	अगाली, अट्टापाडी, दिनांक 18 मार्च, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
कृषि एवं ग्रामीण विकास में वायरलेस सेंसर नेटवर्क एवं रोबोटिक्स के अनुप्रयोग पर राष्ट्रीय कार्यशाला	तिरुवनंतपुरम, दिनांक 17-18 मार्च, 2015	डॉ. वी. एस. संतोष मित्रा
कसावा किसान प्रशिक्षण कार्यक्रम	माताथुर कृषि भवन, केरल, दिनांक 19 मार्च, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज
कार्यक्रम सलाहकार समिति की 21वीं बैठक	पर्यावरण, वानिकी एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली, दिनांक 19 मार्च, 2015	डॉ. जी. सूजा
संस्थान प्रबंधन समिति की तीसरी बैठक	भाकृअनुप-केन्द्रीय रोपण फसल अनुसंधान केन्द्र, कासरगोड़, केरल, दिनांक 27 मार्च, 2015	डॉ. जेम्स जार्ज

विदेश दौरे

वैज्ञानिक का नाम	अवधि	स्थान	परियोजना
डॉ. आर. सी. रे	दिनांक 15-18 अगस्त, 2014	बायन होवा सिटी, वियतनाम	डांग नाई प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय में आयोजित दूसरा एशिया खाद्य सुरक्षा एवं संरक्षा संघ (एएफएसए)
डॉ. पी. सेतुरमन सिवकुमार	दिनांक 18 अगस्त, 2013 से 13 अगस्त, 2014	टालाहासी, यूएसए	ईटिंग बिहेवियर रिसर्च क्लिनिक, डिपार्टमेंट ऑफ साइकलॉजी, फ्लोरिडा राज्य विश्वविद्यालय, टालाहासी, यूएसए में फुल ब्राइट पोस्ट डॉक्टोरल रिसर्च
डॉ. पी. सेतुरमन सिवकुमार	दिनांक 27-29 मार्च, 2014	न्यूयॉर्क, यूएसए	न्यूयॉर्क, यूएसए में आयोजित इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन इटिंग डिस्टॉर्डर्स (आईसीईडी 2014) : "कमिंग ऑफ एज एज ए ग्लोबल फील्ड" में प्रतिभागिता
डॉ. एम. एन. शीला, डॉ. के. सुसान जॉन, डॉ. के. आई. आशा और डॉ. एस. सुनीता	दिनांक 17-12 अगस्त, 2014	ब्रीसबेन, ऑस्ट्रेलिया	29वें अंतर्राष्ट्रीय बागवानी सम्मेलन (आईएचसी-2014) में प्रतिभागिता की और मौखिक अनुसंधान पत्र प्रस्तुत किए
डॉ. के. आई. आशा	दिनांक 08-19 सितंबर, 2014	घेंट, बेल्जियम	घेंट विश्वविद्यालय, बायोसाइंस इंजिनियरिंग फ़ैकल्टी, कौयोर लिंक्स घेंट, बेल्जियम में आयोजित "एडवांस्ड कोर्स ऑन मॉडर्न ब्रीडिंग टेक्नीक्स फॉर कसावा" में प्रतिभागिता की



ब्रीसबेन, ऑस्ट्रेलिया (आईएचसी 2014) में डॉ. के. सुसान जॉन, डॉ. एस. सुनीता, डॉ. एम. एन. शीला और डॉ. के. आई. आशा (बाएं से दारें)



मनीला, फिलीपिंस में डॉ. एम. नेदुनचेज़ियन (बाएं से पांचवें स्थान पर) और डॉ. एम. एस. सजीव (बाएं से आठवें स्थान पर)



डॉ. सिरले रायचल अनिल	दिनांक 23-27 सितंबर, 2014	ढाका, बांग्लादेश	दक्षिण एशिया और दक्षिण पूर्वी एशिया के लिए शकरकंदी ब्रीडर्स बैठक
डॉ. एम. अनंतरामन डॉ. आर. एस. मिश्रा	दिनांक 8-14 दिसंबर, 2014	मनीला और बाग्यूओ, फिलीपिंस	सीआई-आईएफएडी-फूडस्टार्ट परियोजना की पर्यवेक्षण बैठक
डॉ. जे. श्रीकुमार	दिनांक 03-06 फरवरी, 2015	वनाटू	आईएनईए पर ईयू वित्त पोषित परियोजना की तीसरी वार्षिक बैठक
डॉ. एम. नेदुनचेझियान डॉ. एम. एस. सजीव	दिनांक 25-31 फरवरी, 2015	चाइना	फूडस्टार्ट परियोजना, अंतर्राष्ट्रीय आलू केंद्र के तहत कृषि उत्पाद प्रसंस्करण विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, साइचुवान कृषि विज्ञान अकादमी (एसएएस का आईएमपीएसटी)

विशिष्ट आगंतुक

वर्ष के दौरान भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में निम्नलिखित विशिष्ट व्यक्तियों ने दौरा किया :

- महामहिम राज्यपाल, श्रीमती शीला दीक्षित, केरल सरकार
- श्री ओमेन चांदी, माननीय मुख्यमंत्री, केरल सरकार
- श्री के. पी. मोहनन, माननीय कृषि मंत्री, केरल सरकार
- श्री एम. ए. वाहीद, माननीय विधायक, कझाकुट्टम, तिरुवनंतपुरम
- डॉ. एस. अय्यप्पन, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भाकृअनुप
- डॉ. जी. माधवन नायर, पूर्व अध्यक्ष, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन और सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार
- डॉ. एम. चंद्रा दातन, निदेशक, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र (भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन), तिरुवनंतपुरम
- डॉ. के. ई. लावंडे, कुलपति, डॉ. बालासाहेब सावंत कोंकण विद्यापीठ, दापोली, महाराष्ट्र
- डॉ. विजयन नायर, निदेशक, गन्ना प्रजनन संस्थान
- प्रो. जार्ज वर्गिस, निदेशक, केरल विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण राज्य परिषद, शस्त्र भवन, पाट्टम, तिरुवनंतपुरम
- डॉ. जितेन्द्र कुमार, निदेशक, भाकृअनुप-औषधीय एवं सगंधीय पादप अनुसंधान निदेशालय, आणंद
- डॉ. कीथ कॉमलिनस, प्रो. ऑफ फूड साइंस, प्राकृतिक संसाधन संस्थान, ग्रीनविच विश्वविद्यालय, यूनाइटेड किंगडम
- डॉ. फ्रांसिस अलाचो, अफ्रिकन इनोवेशन इंस्टिट्यूट, यूगांडा
- प्रो. लतीफ सानी, फेडरल यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर, अबियोकुट्टा, नाइजीरिया
- श्री के. ज्योतिसकुमार, दूरदर्शन केन्द्र, तिरुवनंतपुरम
- डॉ. राम सी. चौधरी, अध्यक्ष, पार्टिसिपेटरी रुरल डेवलेपमेंट फाउंडेशन, गोरखपुर
- डॉ. मारिया आंद्रादे, स्वीट पोटेटो लीडर, इंटरनेशनल पोटेटो सेंटर (सीआईपी)
- डॉ. सुब्बा रेड्डी पाली, प्रो. ऑफ एंटोमोलॉजी, यूनिवर्सिटी ऑफ कंटुकी



श्री ओमेन चांदी, माननीय मुख्यमंत्री, केरल सरकार और श्री के. पी. मोहनन, माननीय कृषि मंत्री, केरल सरकार को डॉ. जी. पद्मजा, प्रभागाध्यक्ष, फसल उपयोग प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा टेक्नो-इन्व्यूबेशन सेंटर के बारे में जानकारियां देते हुए



प्रबंधन कार्मिक

निदेशक	: डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
परियोजना समन्वयक	: डॉ. जेम्स जॉर्ज
प्रभागाध्यक्ष, क्षेत्रीय केन्द्र, भुवनेश्वर	: डॉ. आर. एस. मिश्रा
प्रशासनिक अधिकारी	: श्री डेविस जोसेफ
वित्त एवं लेखाधिकारी	: श्रीमती आर. सारी बाई
केन्द्रीय जन सूचना अधिकारी	: डॉ. सी. ए. जयप्रकाश
सर्तकता अधिकारी	: डॉ. वी. रवि

प्रभागाध्यक्ष/अनुभाग

फसल सुधार	: डॉ. एम. एन. शीला
फसल उत्पादन (प्रभागाध्यक्ष प्रभारी)	: डॉ. वी. रवि
फसल संरक्षण	: डॉ. सी. ए. जयप्रकाश
फसल उपयोग (प्रभागाध्यक्ष प्रभारी)	: डॉ. जे. टी. शेरिफ
विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान	: डॉ. एम. अनंतारमन

कार्मिक

निदेशक	डॉ. एस. के. चक्रवर्ती
परियोजना समन्वयक (एआईसीआरपी - कंद फसलें)	डॉ. जेम्स जॉर्ज
डॉ. एस. सुनीता	प्रधान वैज्ञानिक
प्रभागध्यक्ष/अनुभाग	
फसल सुधार	डॉ. (श्रीमती) एम. एन. शीला
फसल उत्पादन (दिनांक 31.12.2014 को सेवानिवृत्त)	डॉ. सी. एस. रविन्द्रन
फसल उत्पादन (प्रमुख)	डॉ. वी. रवि
फसल संरक्षण	डॉ. सी. ए. जयप्रकाश
फसल उपयोग (दिनांक 31.10.2014 को सेवानिवृत्त)	डॉ. जी. पदमजा
फसल उपयोग (प्रमुख)	डॉ. जे. टी. शेरिफ
सामाजिक विज्ञान	डॉ. एम. अनंतरामन
फसल सुधार प्रभाग	
डॉ. आशा के. आई	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. सी. मोहन	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. (श्रीमती) आशा देवी	प्रधान वैज्ञानिक
श्रीमती शिरले रायचल अनिल	वरिष्ठ वैज्ञानिक
सुश्री एन. कृष्णा राधिका	वैज्ञानिक
फसल उत्पादन प्रभाग	
डॉ. वी. रवि	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. जी. बयाजू	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. जी. सूजा	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. के. सुसन जॉन	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. वी. रमेश	वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. आर. मुत्तुराज	वरिष्ठ वैज्ञानिक
फसल संरक्षण प्रभाग	
डॉ. एम. एल. जीवा	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. एस. एस. वीना	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. टी. मकेशकुमार	प्रधान वैज्ञानिक
श्री हरीश ई. आर.	वैज्ञानिक
फसल उपयोग प्रभाग	
डॉ. जे. टी. शेरिफ	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. एम. एस. सजीव	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. ए. एन. ज्योति	प्रधान वैज्ञानिक
श्री श्रवण राजू	वैज्ञानिक (एसजी)
श्रीमति नम्रता अंकुश गिरी	वैज्ञानिक
सामाजिक विज्ञान अनुभाग	
डॉ. एस. रामानाथन	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. शीला इम्यूनल	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. टी. श्रीनिवास	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. वी. एस. संतोष मिश्रा	वरिष्ठ वैज्ञानिक

डॉ. जे. श्रीकुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक
डॉ. पी. एस. शिवकुमार	वरिष्ठ वैज्ञानिक
पुस्तकालय/पीएमई इकाई /फोटोग्राफी	
श्रीमती के. एस. सुधा देवी (दिनांक 30.11.2014 को सेवानिवृत्त)	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्रीमती टी. के. सुधालता	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री वी. एस. श्रीकुमार	तकनीकी अधिकारी
बी. एस. दीपा	तकनीकी सहायक
फील्ड/फॉर्म/प्रयोगशाला तकनीकी	
श्री ए. एस. साबू (दिनांक 28.03.2015 को क्षेत्रीय केंद्र, आईआईओपीआर, पालोड को स्थानांतरित)	मुख्य तकनीकी अधिकारी
डॉ. एस. चन्द्रा बाबू (दिनांक 31.05.2014 को सेवानिवृत्त)	मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्री एम. मनिकांतन नायर (दिनांक 31.05.2014 को सेवानिवृत्त)	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्रीमती एल. राजलक्ष्मी	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्री आर. भारथन	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
डॉ. एल. एस. राजेश्वरी	सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
श्री एम. ईश्वरन	सहायक तकनीकी अधिकारी
श्री ए. मधु	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री आई. पूवीयासन	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री सी. एस. सलिमोन	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री एम. कुरईकोस	वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
श्री जी. वेनुकुमारन	तकनीकी अधिकारी
श्री एल. वी. अजीतकुमार	तकनीकी अधिकारी
श्री वी. एल. मैथ्यू	तकनीकी अधिकारी
श्री वी. आर. सासनकन	तकनीकी अधिकारी
श्री वी. गणेश	तकनीकी अधिकारी
श्री बी. रंजीत किशोर	तकनीकी अधिकारी
श्री पैट्रिक एम. मसक्रैन	तकनीकी अधिकारी
श्री एस. नटराजन	तकनीकी अधिकारी
श्री जी. सुरेश	तकनीकी सहायक
श्री एन. पी. रामादसन	तकनीकी सहायक
श्री ए. एस. मणिकुट्टन नायर	वरिष्ठ तकनीकी सहायक
श्री एल. लुके आर्मस्ट्रांग	तकनीकी सहायक
श्री टी. राघवन	वरिष्ठ तकनीशियन
श्री जी. शाजी कुमार	तकनीकी सहायक
श्री बी. साथेसन	तकनीशियन
श्री डी. टी. रेजिन	तकनीशियन
श्री टी. एम. शिनिल	तकनीशियन
डॉ. एस. शनवास	तकनीकी सहायक
श्री बी. एस. प्रकाश कृष्णन	तकनीकी सहायक



प्रशासनिक एवं लेखा	
श्री डेविस जोसेफ	प्रशासनिक अधिकारी
श्रीमती आर. सारी बाई	वित्त एवं लेखा अधिकारी
श्री टी. जयाकुमार	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
श्रीमती जेसीमोल एन्टोनी	सहा. वित्त एवं लेखा अधिकारी
श्रीमती के. पदमनी नायर	निजी सहायक
श्री एस. शशिकुमार	निजी सहायक
श्री एम. पदमकुमार	निजी सहायक
श्रीमती एस. सुनीता	आशुलिपिक ग्रेड-III
श्री पी. सी. नोबल	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
श्रीमती बी. प्रसन्ना	सहायक
श्री. टी. विजयकुमार कुरुप	सहायक
श्री पी. एस. सुरेश कुमार	सहायक
श्री जे. उन्नी	सहायक
श्री उन्नीकृष्णन नायर	सहायक
श्रीमती एस. गीता नायर	उच्च श्रेणी लिपिक
श्री एस. हरेन्द्र कुमार	सहायक
श्रीमती वी. सत्याभामा	उच्च श्रेणी लिपिक
श्री ओ. सी. अय्यपन	उच्च श्रेणी लिपिक
श्री एस. श्रीकुमार	उच्च श्रेणी लिपिक
श्री सी. चन्द्रू	अवर श्रेणी लिपिक
श्री आर. एस. आदर्श	अवर श्रेणी लिपिक
श्री एन. जयाचन्द्रन	अवर श्रेणी लिपिक
श्रीमती सी.जी. चन्द्रा बिंदु	अवर श्रेणी लिपिक
कैन्टीन स्टाफ	
श्री एस. राधाकृष्णन नायर	कुशल सहयोगी कर्मचारी
सहयोगी स्टाफ	
श्रीमती एस. ऊषाकुमारी	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. पी. सोमशेखरन (दिनांक 31.03.2015 को सेवानिवृत्त)	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री पी. उदयकुमार	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. सरतचन्द्र कुमार	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री जी. मधु	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री ए. चन्द्रन	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्रीमती सी. टी. चेल्लम्मा	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्रीमती एम. स्यामला	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. वेलायूधन	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री पी. रमनकुट्टी	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री टी. लॉरेंस	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री एन. अप्पू	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. शिवादास	कुशल सहयोगी कर्मचारी

श्रीमती जे. थेंमोजी	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री एम. सेम (दिनांक 31.01.2015 को सेवानिवृत्त)	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री एल. सैमीयनाथन	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री सी. कृष्णामूर्ती	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री एस. श्रीकुमारन	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री टी. मनिकांतन नायर	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. चन्द्रन	कुशल सहयोगी कर्मचारी
क्षेत्रीय केन्द्र, भुवनेश्वर	
डॉ. आर. एस. मिश्रा	प्रमुख, क्षेत्रीय केंद्र
डॉ. आर. सी. राय	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. अर्चना मुखर्जी	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. एम. नेदुनचेझियान	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. के. राजशेखर राव	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. के. लक्ष्मीनारायण	प्रधान वैज्ञानिक
डॉ. कालिदास पति	वैज्ञानिक
तकनीकी	
श्री सुसांता कुमार जटा	तकनीकी सहायक
श्री एन. सी. जेना	तकनीकी अधिकारी
श्री निरंजन पटनायक	वरिष्ठ तकनीकी सहायक
श्री भरत कुमार साहू	तकनीकी सहायक
श्री प्रमोद कुमार मति	वरिष्ठ तकनीकी सहायक
श्री बिभूदी भूषण दास	वरिष्ठ तकनीकी सहायक
श्री केशव पैकरे	तकनीशियन
प्रशासनिक एवं लेखा	
श्री कैलाकर मलिक (दिनांक 31.01.2015 को सेवानिवृत्त)	सहायक प्रशासनिक अधिकारी
श्री पी. के. आचार्या	निजी सचिव
श्री के. लक्ष्मण राव	उच्च श्रेणी लिपिक
कुशल सहयोगी कर्मचारी	
श्री रामचन्द्र दास	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री बीजोयकुमार नायक	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री अक्षयकुमार नायक	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री पुर्णा समल	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री भजमन मलिक	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री सौरी प्रधान	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री के. सी. जेना	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री रमेश नायक	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री बबूली सेठी	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री फकीरचंद्रन भोय	कुशल सहयोगी कर्मचारी
श्री समसुदीन खान	कुशल सहयोगी कर्मचारी

अन्य सूचना

तिरुवनंतपुरम में भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति की बैठक

भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति (VIII) की बैठक दिनांक 2-3 मई, 2014 के दौरान भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में हुई। केरल के महामहिम राज्यपाल श्रीमती शीला दीक्षित ने बैठक का शुभारंभ किया। अपने उद्घाटीय संबोधन में महामहिम राज्यपाल ने जल उपलब्धता में क्षेत्रीय असंतुलन को कम करने हेतु हमारे प्रयासों को मजबूत बनाने की आवश्यकता पर जोर दिया। क्षेत्र में अनुसंधान संस्थाओं द्वारा की गई पहलों की प्रशंसा करते हुए उन्होंने कहा कि भाकृअनुप क्षेत्र VIII, जिसके अंतर्गत केरल, तमिलनाडु, कर्नाटक, पुदुचेरी और लक्षद्वीप आते हैं, ने गत वर्षों के दौरान फसलों की उत्पादकता, पशुधन और मात्स्यिकी में काफी उल्लेखनीय कार्य किया है। उन्होंने यह भी कहा कि क्षेत्र की प्रगति में किसानों ने अपने उन्नयनों के द्वारा प्रमुख भूमिका निभाई है। उन्होंने उद्घाटीय सत्र के दौरान भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के उत्पादों और प्रकाशनों का विमोचन किया। डेयर के सचिव और भाकृअनुप के महानिदेशक, डॉ. एस. अय्यप्पन ने इस क्षेत्रीय समिति के आयोजन के लिए गन्ना प्रजनन संस्थान (भाकृअनुप - एसबीआई), कोयम्बटूर और भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, तिरुवनंतपुरम के प्रयासों की सराहना की, जिसमें क्षेत्र से संबंधित विशेष स्थानों की समस्याओं पर विस्तार से चर्चा और सिफारिश की जाएगी। महानिदेशक महोदय ने प्रसिद्ध कृषि वैज्ञानिक, डॉ. नार्मन ई. बोरलॉग को याद करते हुए, जिनकी इस वर्ष जन्म शताब्दी है और जिनके आखरी शब्द थे "टेक इट टू द फार्मर" यह बताया कि बैठक में क्षेत्र के उन्नतशील किसान पहली बार सहभागिता कर रहे हैं। डॉ. एन. विजयन नायर, भाकृअनुप-एसबीआई के निदेशक और भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति संख्या VIII के सदस्य-सचिव ने एक औपचारिक धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया। बैठक में राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के कुलपतियों, अनुसंधान निदेशकों, विस्तार निदेशकों और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के संकायाध्यक्षों, भाकृअनुप संस्थानों के निदेशकों, भाकृअनुप क्षेत्रीय/अनुसंधान केन्द्रों के परियोजना समन्वयकों एवं प्रमुखों तथा क्षेत्र के कृषि, पशुपालन, मात्स्यिकी एवं वानिकी के विकास विभागों के पदाधिकारियों और भाकृअनुप मुख्यालय,

नई दिल्ली के उच्च स्तरीय अधिकारियों सहित लगभग 150 महानुभावों ने सहभागिता की।



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में दिनांक 02 मई, 2014 को भाकृअनुप क्षेत्रीय समिति (VIII) की बैठक

एच. एच. श्री विशाखम थिरूनल इंडोमेन्ट व्याख्यान - 2014

ग्रिनविच विश्वविद्यालय, यू. के. के प्राकृतिक संसाधन संस्थान के खाद्य विज्ञान के प्रोफेसर कीथ टॉमलीन्स तथा अंतर्राष्ट्रीय उष्णकटिबंधीय जड़ फसल सोसायटी के अध्यक्ष ने दिनांक 17 मई, 2014 को भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में जड़ फसलों के लिए भारतीय जड़ फसल सोसायटी (आईएसआरसी) द्वारा आयोजित एच. एच. श्री विशाखम थिरूनल इंडोमेन्ट व्याख्यान (श्रृंखला में पांचवा) प्रस्तुत किया। व्याख्यान का शीर्षक "लैट देम ईट रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स : इज कंज्यूमर असेप्टेंस इम्पोर्टेंट?" था। प्रोफेसर टॉमलीन्स ने गरीब लोगों की खाद्य प्राथमिकताओं को समझने की महत्ता पर प्रकाश डाला ताकि ऐसे खाद्य गरीब लोगों तक सुलभ किए जा सकें जो कि उन्हें ग्राह्य हों, किफायती लगते हों और वह पारंपरिक प्राथमिकताओं की पूर्ति करते हों। उन्होंने जड़ फसलों, विशेष रूप से अफ्रिकी देशों में शकरकंदी पर संवेदी परीक्षण और उपभोगता ग्राह्यता पर किए गए अध्ययन पर स्वयं के अनुभव का उदाहरण दिया। उन्होंने यह राय व्यक्त की कि खाद्य गुणवत्ता और उसकी ग्राह्यता के लिए खाद्य एवं पेय उत्पादों की विविधता और उनकी बुवाई, प्रबंध एवं परिवहन, प्रसंस्करण, विपणन और उपभोग जैसी अनेक चुनौतियां सामने आती हैं। उन्होंने कहा कि अनुसंधानकर्ता इन मुद्दों को समझने के लिए प्रयासरत हैं। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने समारोह की अध्यक्षता की। डॉ. एस. स्वामीनाथन,

अध्यक्ष, आईएसआरसी ने सभा में उपस्थित महानुभावों का स्वागत किया और डॉ. जी. बयाजू, सचिव, आईएसआरसी ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।



एच. एच. श्री विशाखम थिरुनल इंडोमेन्ट व्याख्यान - 2014

ईयू एफएसटीपी वित्त पोषित परियोजना कसावा जी-मार्किट्स की समीक्षा बैठक

ईयू एफएसटीपी वित्त पोषित परियोजना "इम्प्रूविंग द लाइवलिहुड्स ऑफ स्माल होल्डर कसावा फार्मर्स थ्रू बेटर एक्सेस टू ग्रोथ मार्किट्स (कसावा जी-मार्किट्स)" की दूसरी परियोजना समीक्षा बैठक दिनांक 14-19 मई, 2014 को होटल मैस्कॉट, तिरुवनंतपुरम में आयोजित की गई। परियोजना की अगुवाई प्राकृतिक संसाधन संस्थान, ग्रीनविच विश्वविद्यालय, यूनाइटेड किंगडम (<http://cassavamarkets.nri.org/>) द्वारा की गई और भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को उसमें एक सह-साझेदार के रूप में शामिल किया गया। बैठक में यू. के., नाइजीरिया, घाना, तनजानिया, मलावी और यूगान्डा के 11 प्रतिभागियों ने भाग लिया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने प्रतिभागियों का स्वागत किया। परियोजना लीडर प्राफेसर कीथ कॉमलिन्स ने कसावा जी-मार्किट्स कार्यक्रमों को प्रस्तुत किया और डॉ. जे. टी. शेरिफ, कंट्री मैनेजर-इंडिया



ईयू एफएसटीपी वित्त पोषित परियोजना 'कसावा जी-मार्किट्स' की समीक्षा बैठक

ने आरंभिक टिप्पणियां दीं। बैठक में परियोजना की जून, 2013 से मई, 2014 के दौरान प्रगति की आठ कार्य पैकेजों के तहत समीक्षा की गई तथा प्रतिभागियों के लिए टायरा फूड्स, अदूर के लिए एक फील्ड दौरे की भी व्यवस्था की गई।

पुरस्कार प्राप्त करने योग्य अनुसंधान अनुलेखन प्रस्तावों पर एक दिवसीय प्रशिक्षण

भारतीय जड़ फसल सोसायटी और अंतर्राष्ट्रीय उष्णकटिबंधीय जड़ फसल सोसायटी ने भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में दिनांक 20 मई, 2014 को संयुक्त रूप से "राइटिंग बैटर रिसर्च प्रोजेक्ट्स फॉर अर्ली कैरियर फॉर रूट एंड ट्यूबर क्रॉप्स साइटिस्ट्स" पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। अंतर्राष्ट्रीय पैनल के विशेषज्ञों, जिसमें डॉ. कीथ कॉमलिन्स, खाद्य विज्ञान के प्रोफेसर, प्राकृतिक संसाधन संस्थान, ग्रीनविच विश्वविद्यालय, यू. के.; अफ्रिकन इनोवेसन्स इंस्टिट्यूट, यूगान्डा के डॉ. फ्रांसिस अलावो; प्रो. लतीफ सानी, फेडरल यूनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर, अबियोकुटा, नाइजीरिया तथा भारत के डॉ. जे. टी. शेरिफ, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने अनुसंधान प्रस्तावों को लिखने, अनुसंधान विधियों, बौद्धिक सम्पदा अधिकार, अनुसंधान आदि में नैतिक मूल्यों जैसे अनेक विषयों पर कक्षाओं/सभाओं का संचालन किया। विभिन्न अनुसंधान संस्थाओं के 25 वैज्ञानिकों और अनुसंधानविदों ने इस कार्यक्रम में भाग लिया।



पुरस्कार प्राप्त करने योग्य अनुसंधान अनुलेखन प्रस्तावों पर एक दिवसीय प्रशिक्षण के प्रतिभागी

स्थापना दिवस का आयोजन

भाकृअनुप-केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान ने अपने कार्यालय में दिनांक 31 जुलाई, 2013 को अपना 51वां स्थापना दिवस मनाया। श्री ओमेन चांदी, माननीय मुख्यमंत्री, केरल सरकार ने टेक्नो-इन्क्यूबेशन सेंटर और ट्यूबर क्रॉप्स डेवलेपमेंट प्रोग्राम, केरल के स्थापना दिवस समारोह एवं उद्घाटन का शुभारंभ किया। माननीय मुख्यमंत्री ने अपने वक्तव्य में कहा कि केरल सरकार ने छोटे एवं मध्यम श्रेणी के युवा उद्यमियों को बढ़ावा देने के

अन्य सूचना

लिए अलग से निधियों का प्रावधान किया था। उन्होंने कहा कि उक्त निधियों का भाकृअनुप अनुसंधान संस्थानों और अन्य विभागों द्वारा उपयोग किया जा सकता है। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में टेक्नो-इन्व्यूबेसन सेंटर के माध्यम से प्रशिक्षण दिया जा सकता है और किसान इन सुविधाओं का लाभ हासिल कर सकते हैं। उन्होंने कहा कि उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाने के लिए कंद फसल विकास कार्यक्रम मार्ग प्रशस्त कर सकता है जिसके फसलस्वरूप कंद फसलों को अन्य वाणिज्यिक फसलों के समकक्ष खड़ा किया जा सके। उन्होंने संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों के उन्नयन पर जोर दिया। केरल सरकार के माननीय कृषि मंत्री, श्री के. पी. मोहनन ने अपने वक्तव्य में यह बताया कि टेक्नो-इन्व्यूबेसन सेंटर और कंद फसल विकास कार्यक्रम के लिए केरल सरकार द्वारा भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को 2.5 करोड़ रुपये दिए गए थे। उन्होंने भाकृअनुप-सीटीसीआरआई को समय पर प्रभावशाली रूप से निधि का उपयोग करने पर धन्यवाद दिया। उन्होंने कहा कि उन्हें पूर्ण विश्वास था कि इन्व्यूबेसन सेंटर पूर्ण रूप से किसानों और छोटे उद्यमियों को लाभ पहुंचाएगा। इससे पूर्व, डॉ. (श्रीमती) पद्मजा, प्रभागाध्यक्ष, फसल उपयोग प्रभाग, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने उपस्थित प्रतिभागियों का स्वागत किया। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के निदेशक डॉ. एस. के. चक्रवर्ती ने सभा की अध्यक्षता की। श्री एम. ए. वाहिद, विधायक, कझाकुट्टम और श्री अजीत कुमार, कृषि निदेशक, केरल सरकार ने प्रतिभागियों का अभिवादन किया। डॉ. जेम्स जार्ज, परियोजना समन्वयक (एआईसीआर-कंद फसल) ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया। इस कार्यक्रम में कोलाम, पलाकाड़ और तिरुवनंतपुरम से 250 किसानों/ कृषि रत महिलाओं ने भाग लिया। इस अवसर पर एक वैज्ञानिक-किसान अंतर-वार्ता का आयोजन भी किया गया। इस सत्र में किसानों की भी अच्छी भागीदारी थी और उन्होंने वैज्ञानिकों के साथ सूचनाप्रद बातचीत की। किसानों के लिए फील्ड एक्सपोजर दौरों का भी आयोजन किया गया। समग्र कार्यक्रम के लिए बड़े पैमाने पर मीडिया कवरेज भी दी गई।



केरल सरकार के माननीय मुख्यमंत्री श्री ओमेन चांदी स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर उद्घाटीय सम्बोधन देते हुए

कंद फसल दिवस 2014

आईएसआरसी और भाकृअनुप-सीटीसीआरआई राज्य कृषि विश्वविद्यालयों ने दिनांक 05 दिसंबर, 2014 को संस्थान में *श्रीकार्तिका* स्मृति दिवस के साथ-साथ कंद फसल दिवस 2014 का आयोजन किया। डॉ. जे. टी. शेरिफ, उपाध्यक्ष, आईएसआरसी ने स्वागत सम्बोधन प्रदान किया। समारोह की अध्यक्षता करते हुए डॉ. एस. के. चक्रवर्ती, निदेशक, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने कंद फसलों की महत्ता और खाद्य सुरक्षा में इसके योगदान की महत्ता को रेखांकित किया। उन्होंने यह कहा कि भाकृअनुप-सीटीसीआरआई विश्व में एक अग्रणी अनुसंधान संस्थान है जो कंद फसलों पर पूर्ण रूप से अनुसंधान करता है। उन्होंने संस्थान द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों से भी अवगत कराया। उन्होंने ऐसे कंद फसल किसानों की प्रशंसा की जो इस प्रकार के पोषणीय दृष्टि से सूक्ष्म फसलों की खेती से जुड़े हुए हैं और जिन्हें सरकार द्वारा कोई खास महत्त्व नहीं दिया गया है। प्रो. जार्ज वर्गिस, निदेशक, केरल राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण परिषद, तिरुवनंतपुरम ने कार्यक्रम का उद्घाटन किया। उन्होंने अपने उद्घाटीय सम्बोधन में किसानों द्वारा कंद फसलों की खेती करने तथा उनके प्रयासों के जरिए देश में खाद्य सुरक्षा में योगदान देने के लिए उनकी प्रशंसा की। उन्होंने संस्थान में किए गए अनुसंधान कार्य तथा कंद फसल दिवस के रूप में *श्रीकार्तिका* दिवस के आयोजन के लिए भी प्रशंसा की। डॉ. एम. चन्द्रादातन, निदेशक, वीएसएससी (इसरो), तिरुवनंतपुरम ने एक शीर्ष सम्बोधन प्रस्तुत किया। उन्होंने कंद फसल दिवस की महत्ता पर जोर दिया और यह कहा कि कृषि के प्रति युवा पीढ़ी में एक उत्साह जगाया जाना चाहिए। उन्होंने जीएम फसलों के लाभों और अलाभों के बारे में भी बात की। उन्होंने आपदा प्रबंधन में तथा मौसम रिपोर्ट उपलब्ध कराने में संचार उपग्रहों की भूमिका को भी उजागर किया, जो कि किसानों और जनता के लिए लाभकारी है। इस अवसर पर डॉ. सी. एस. रविन्द्रन, प्रभागाध्यक्ष, फसल उत्पादन और डॉ. एम. अनंथारमन, प्रभागाध्यक्ष, विस्तार एवं सामाजिक विज्ञान अनुभाग का कंद फसलों की संवृद्धि और विकास में उनके योगदान के लिए अभिवादन किया गया। श्री बालाचन्द्रन नय्यर, अध्यक्ष संघ मैत्री और पेयाड से श्री रामाचन्द्रन का केरल में कंद फसलों की खेती को लोकप्रिय बनाने के लिए अभिवादन किया गया। डॉ. संतोष मित्रा, सचिव, आईएसआरसी ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।



डॉ. एम. चन्द्रादातन, निदेशक, वीएसएससी(इसरो) तिरुवनंतपुरम शीर्ष सम्बोधन प्रदान करने से पूर्व दीप प्रज्ज्वलित करते हुए

भाकृअनुप क्षेत्रीय खेल सम्मेलन

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने दिनांक 13-17 अक्टूबर, 2014 के दौरान बेंगलूर में आयोजित भाकृअनुप-क्षेत्रीय खेल सम्मेलन (जोन IV) में प्रथम पुरस्कार जीता।



भाकृअनुप-सीटीसीआरआई की विजेता टीम

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस आयोजन 2015

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई में दिनांक 26-27 फरवरी, 2015 के दौरान "साइंस फॉर नेशन बिल्डिंग" केन्द्रीय शीर्षक पर राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2015 का आयोजन किया गया। डॉ. एस. के. चक्रवर्ती, निदेशक भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने समारोह का उद्घाटन किया। समस्त कर्मचारियों, अनुसंधान अध्यक्षताओं, छात्रों एवं प्रशिक्षुओं, तिरुवनंतपुरम और उसके आस-पास के आठ महाविद्यालयों के 58 छात्र प्रतिनिधियों ने बैठक और विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लिया। इस अवसर पर केन्द्रीय शीर्षक के संबंध में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई के सदस्यों और महाविद्यालय के छात्रों के लिए प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता, वाग्मिता और पोस्टर बनाने जैसी प्रतियोगिताओं का अलग से आयोजन किया गया। दिनांक 27 फरवरी, 2015 को आयोजित पूर्ण सत्र में पदम विभूषण डॉ. जी. माधवन नय्यर, पूर्व अध्यक्ष, इसरो और अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार के सचिव द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस वक्तव्य प्रस्तुत किया गया। डॉ. नय्यर ने अपने वक्तव्य में कहा कि श्री सी. वी. रमन ने पूरे विश्व को यह साबित कर दिखाया कि एक महान वैज्ञानिक बनने में आने वाली चुनौतियों से निपटने के लिए विशिष्ट प्रकार के उपकरणों की आवश्यकता नहीं होती है, बल्कि इसके लिए स्पष्ट दूरदर्शिता

और कटिबद्धता की आवश्यकता होती है। उन्होंने यह राय व्यक्त की कि जीएम फसलों को उनके व्यापक लाभों की वजह से अजमाया जाया जाना चाहिए। उन्होंने जल उपभोग को कम करने के लिए कार्यनीतियां विकसित करने पर बल दिया और इजरायल द्वारा जल बचत प्रौद्योगिकियों हेतु की गई कारवाइयों का उदाहरण प्रस्तुत किया। उन्होंने एक ऐसा विस्तृत मार्ग बताया जिससे उपग्रह एवं अंतरिक्ष अनुसंधान से कृषि क्षेत्र को सहायता मिलेगी। उन्होंने यह भी कहा कि ज्ञानार्जन एक सतत प्रक्रिया है और खाली समाधान दिया जाने से सब कुछ हासिल नहीं होता है, बल्कि व्यावहारिक समाधान दिया जाना बहुत जरूरी है और उन्होंने प्रतिभागियों को मानवहित के लाभार्थ विज्ञान का उपयोग करने की सलाह भी दी। डॉ. जी. माधवन नय्यर ने अंतर्महाविद्यालयी प्रतियोगिताओं और इन हाउस प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार और नकद राशि वितरित की।



डॉ. जी. माधवन नय्यर राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2015 के अवसर पर पुरस्कार प्रदान करते हुए

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई पुस्तकालय

पुस्तकालय ने संस्थान के अनुसंधान कार्यकलापों के लिए अपनी सूचना सहायता सेवाएं जारी रखीं। दैनिक सेवाओं के अलावा, पुस्तकालय द्वारा किए गए प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं :

1. अनुसंधान प्रयोजन के लिए प्रकाशनों का क्रय

पुस्तकालय को आवंटित किए गए 10 लाख रूपयों के कुल बजट का उपयोग निम्न प्रकाशनों के क्रय के लिए किया गया।

- 7,50,000 रूपयों की लागत पर कुल 21 जर्नलों (6 अंतर्राष्ट्रीय जर्नल और 15 राष्ट्रीय जर्नल) का क्रय किया गया।
- 1, 80,000 रूपयों की लागत पर पुस्तकें (23) खरीदी गईं।
- 70,000 रूपयों की लागत के साथ डाटाबेस सॉफ्टवेयर पर ई-रिसोर्स (Indiastat.com) और एनएसएसओ डाटा सेट (2011-2012) का क्रय किया गया।

2. प्रयोक्ता जागरूकता प्रशिक्षण कार्यक्रम

- दिनांक 24 जलाई, 2014 को ई-पुस्तकों पर सिंप्रंजर ऑनलाइन प्रदर्शन किया गया।

3. पुस्तकालय की अवसंरचना का विकास

- किताबों को रखने के लिए 8 अलमारियां और 4 रैक खरीदे गए
- जर्नलों के बैक वॉल्यूमों के 500 सेटों पर जिल्द चढ़वाकर पुस्तकालय में रखा गया

इसके अलावा, पुस्तकालय के प्रयोक्ताओं को निम्नलिखित सेवाएं भी उपलब्ध की गईं :

- सीडी-सर्व** : 68th राउंड Sch. 1.0 (टाइप -2) पर एनएसएस डाटा (यूनिट लेवल) का क्रय किया गया। प्रयोक्ताओं को पुस्तकालय में उपलब्ध सीडी डाटाबेसों की खोज के लिए सुविधाएं प्रदान की गईं। प्रयोक्ताओं को खोज करने में यथाआवश्यकता सहायता दी गई।
- रेड्डी-रेफरेंश सेवा** : प्रयोक्ताओं के विभिन्न प्रश्नों/पूछताछों के संबंध में तत्काल सहायता उपलब्ध कराई गई। इनमें सूचना स्रोतों से संबंधित किसी भी विषय पर व्यक्तिगत रूप से या टेलिफोन पर पूछी गई जानकारी, संस्थान के कार्य से संबंधित वेबसाइटों के यूआरएलएस, फाइल की डाउनलोडिंग, सामान्य पादप नाम, फोन नं., भौगोलिक सूचना इत्यादि जैसी पूछताछ व जानकारियों शामिल हैं। संस्थान के बाहर के 50 प्रयोक्ताओं सहित लगभग 800 प्रयोक्ताओं ने पुस्तकालय के रेफरेंश सर्विस की सुविधा प्राप्त की।
- प्रशिक्षणार्थी छात्रों के अध्ययन एवं संदर्भ हेतु सुविधाएं** : पुस्तकालय द्वारा ऐसे महाविद्यालय और विश्वविद्यालय के विभागों के छात्रों को सेवाएं प्रदान की गईं जिन्होंने संस्थान के वैज्ञानिकों के मार्गनिर्देशन के तहत अपने एमएससी एवं पीएचडी प्रयोजना कार्यों को पूरा किया। उनकी संदर्भ अवधि 1-3 माह से 3-4 माह के बीच थी। उन्हें संदर्भ स्रोतों के उपयोग में अपेक्षित मार्गदर्शन और प्रतिलिपिकरण सुविधाएं भी उपलब्ध की गईं।
- पुस्तकों का परिचालन** : प्रयोक्ताओं को लगभग 250 पुस्तकें ऋण के आधार पर जारी की गईं जिसे पुस्तक निर्गमन रजिस्टर में उचित रूप से दर्ज किया गया।
- प्रतिलिपिकरण (फोटोकॉपिंग)** : पुस्तकालय ने आधिकारिक/ भुगतान के आधार पर संस्थान के कर्मचारियों और अन्य पुस्तकालय प्रयोक्ताओं को

फोटोकॉपिंग सेवा जारी रखी। प्रतिवेदित अवधि के दौरान कार्य मांग के विपरीत 38,904 प्रतिलिपियां उपलब्ध कराई गईं, जिनमें 36,017 आधिकारिक प्रतिलिपियां और 2747 निजी प्रतिलिपियां शामिल थीं।

- सेरा (CeRA)** : पुस्तकालय सामग्रियों की हार्ड कॉपी भेजकर पुस्तकालय ने सेरा (CeRA) के बाहरी प्रयोक्ताओं के लगभग 125 डीडीआर अनुरोधों को सेवा प्रदान की।
- क्षेत्रीय केन्द्र को प्रदान की गई सेवाएं** : क्षेत्रीय केन्द्र, भाकृअनुप-सीटीसीआरआई, भुवनेश्वर के पुस्तकालय के लिए 7 पुस्तकें खरीदी गईं।

भाकृअनुप प्रवेश परीक्षा

कृषि एवं सम्बद्ध विज्ञान विषयों में यू. जी. और पी. जी. डिग्री कार्यक्रमों (एआईईईए-यूजी/पीजी - 2014) में प्रवेश प्राप्त करने के लिए दिनांक 12 अप्रैल, 2014 और 13 अप्रैल, 2014 को क्रमशः सेंट मेरी स्कूल, पाटोम, तिरुवनंतपुरम और लोयोला स्कूल, तिरुवनंतपुरम में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई द्वारा भाकृअनुप की 19वीं अखिल भारतीय प्रवेश परीक्षा आयोजित की गई। यू. जी. परीक्षा में 5973 उम्मीदवार बैठे और पी. जी. परीक्षा के लिए 393 उम्मीदवार परीक्षा में बैठे। भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने उपरोक्त परीक्षाओं को सुव्यस्थित और निष्पक्ष रूप से आयोजित किया।

प्रदर्शनियों में प्रतिभागिता

भाकृअनुप-सीटीसीआरआई ने निम्नलिखित प्रदर्शनियों में प्रतिभागिता की :

- एग्री इंटेक्स 2014, कोयम्बटूर, तमिलनाडु, दिनांक 18-21 जुलाई, 2014
- कर्षाकाशरी फार्म मेला, 2014, तिरुवनंतपुरम, दिनांक 24-28 सितंबर, 2014
- स्वश्रया भारत-2014, केरल कृषि विश्वविद्यालय, कृषि कॉलेज, पडानाकाड, कासरगोड, दिनांक 14-19 अक्टूबर, 2014
- इंटरनेशनल हॉर्टि इंटेक्स 2014, कोयम्बटूर, तमिलनाडु, दिनांक 07-09 नवंबर, 2014
- ग्लोबल एग्रोमीट 2014, एड्युलैक्स इंटरनेशनल कन्वेंशन सेंटर, अंगामाली, कोच्ची, दिनांक 06-08 नवंबर, 2014
- प्लाकरोसिम (PLACROSYM) XXI, कालिकट, दिनांक 10-12 दिसंबर, 2014

7. कृषिका मेला 2015, थोडुपुझा, दिनांक 26 दिसंबर 2014 से 04 जनवरी, 2015
8. 27वीं केरल विज्ञान सम्मेलन प्रदर्शनी, अलाप्पुझा, दिनांक 27-30 जनवरी, 2015
9. कृषि विज्ञान सम्मेलन, इंडिया एक्सपो, 2015, राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल, दिनांक 03-07 फरवरी, 2015
10. क्षेत्रीय कृषि मेला, केन्द्रीय आलू अनुसंधान संस्थान, पटना, दिनांक 19-21 फरवरी, 2015
11. अनुसंधान-उद्योग अंतर्वाता, 2015, भाकृअनुप-भारतीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलुरु, दिनांक 10 फरवरी, 2015
12. फार्म शो 2015, केरल कृषि विश्वविद्यालय, क्षेत्रीय कृषि अनुसंधान केन्द्र (एन. जेड.), पिलिकोड, कासरगोड़, दिनांक 12-17 फरवरी, 2015
13. राष्ट्रीय किसान सम्मेलन, 2015, पय्यूर, कृष्णागिरी जिला, दिनांक 14 मार्च, 2015



राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल में कृषि विज्ञान सम्मेलन, इंडिया एक्सपो, 2015 में भाकृअनुप-सीटीसीआरआई प्रदर्शनी स्टाल

आरएफडी 2013.14 के संबंध में वार्षिक (1 अप्रैल, 2013 से 31 मार्च, 2014) निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट

प्रभाग का नाम : बागवानी विभाग

संस्थान का नाम : भाकृअनुप.केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान, श्रीकार्यम, तिरुवनंतपुरम 695017

आरएससी का आरएफडी नोडल अधिकारी : डॉ. वी. रवि, प्रधान वैज्ञानिक (पादप शरीरक्रिया विज्ञान)

क्र. सं.	उद्देश्य	भारतक कार्य %	सफलता सूचकांक	यूनिट	भारतक %	लक्ष्य/ उत्कृष्ट 100 %	मानदंड वैल्यू	बहुत अच्छा 90%	अच्छा 80 %	औसत 70 %	खराब 60 %	उपलब्धियां	निष्पादन कच्चा स्कोर	भारतक स्कोर	90 % Col. के लक्षित वैल्यू की तुलना में प्रतिशत उपलब्धियां	कम अथवा अधिक उपलब्धियों के कारण, यदि लागू हों
1	उत्पादन प्रबंधन, मूल्यवर्धन और प्रौद्योगिकी का प्रसार	54	उत्पादन/ संरक्षण और मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियों का विकास	विकसित की गई उत्पादन/ संरक्षण प्रौद्योगिकियां	नंबर	15	6	5	4	2	1	6	100 %	15	120	अधिक उपलब्धियां 100 % Col. की लक्षित वैल्यू प्राप्त करने के कारण है
			गुणवत्ता रोपण सामग्रियों का उत्पादन	उत्पादित गुणवत्ता रोपण सामग्रियां (कसाबा सेट)	नंबर (लाख में)	6	2.4	2.2	2.0	1.7	1.5	2.66	100 %	6	112.50	अधिक उपलब्धियां 100 % Col. की लक्षित वैल्यू प्राप्त करने के कारण है
			उत्पादित गुणवत्ता रोपण सामग्रियों का उत्पादन	उत्पादित गुणवत्ता रोपण सामग्रियां (स्तालू एवं अरबी कट)	वजन (टन)	6	39.0	37.0	35.0	32.0	30.0	42.33	100 %	6	114.41	अधिक उपलब्धियां बेहतर वर्षों के कारण है
			प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण	प्रशिक्षणों, प्रदर्शनों और प्रदर्शनियों का आयोजन	नंबर	14	55	50	45	40	35	56	100 %	40	112	अधिक उपलब्धियां 100 % Col. की लक्षित वैल्यू प्राप्त करने के कारण है

2	किस्मत सुधार और जनद्वय संरक्षण के माध्यम से उष्णकटिबंधीय कंद फसलों की उत्पादकता और गुणवत्ता का संवर्धन	35	आनुवांशिक संसाधनों का प्रवर्धन	जनद्वय संग्रह में वंशवर्तियों शामिल की गईं	नंबर	15	60	50	40	30	20	68	100 %	115	136	अधिक उपलब्धियां 100 % Col. की लक्षित वैल्यू प्राप्त करने के कारण है
			विशेष प्रजनन वंशवर्तियों का विकास	विकसित की गईं विशेष प्रजनन वंशवर्तियों	नंबर	20	6	5	4	3	2	6	100 %	20	120	अधिक उपलब्धियां 100 % Col. की लक्षित वैल्यू प्राप्त करने के कारण है
	आरएफडी प्रणाली की दक्षतापूर्ण कार्यशीली	3	आरएफडी (2013-14) का अनुमोदन हेतु समय पर प्रस्तुतिकरण	समय पर प्रस्तुतिकरण	तारीख	2	15/05/2013	16/05/2013	17/05/2013	20/05/2013	21/05/2013	03/05/2013	100 %	2	-	-
	प्रशासनिक सुधार	4	आरएफडी (2012-13) का अनुमोदन हेतु समय पर प्रस्तुतिकरण	समय पर प्रस्तुतिकरण	तारीख	1	01/05/2013	02/05/2013	05/05/2013	06/05/2013	07/05/2013	23/04/2013	100 %	1	-	-
			अनुमोदित कार्ययोजना के अनुसार आईएसओ 90001 का कार्यान्वयन	% कार्यान्वयन	%	2	100	95	90	85	80	0	0	0	-	-
	मंत्रालय / विभाग की आंतरिक कार्यकुशलता / जवाबदेही / सेवा सुपुर्दगी में सुधार	4	नवोन्मेषन के लिए कार्ययोजना तैयार की गईं	समय पर प्रस्तुतिकरण	तारीख	2	30/07/2013	10/08/2013	20/08/2013	30/08/2013	10/09/2013	24/07/2013	100 %	2	-	-
			सेवाओं का कार्यान्वयन	नागरिक चार्टर के कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा	%	2	100	95	90	85	80	100	100 %	2	-	-
				सार्वजनिक शिकायत निवारण प्रणाली के कार्यान्वयन की स्वतंत्र लेखा परीक्षा	%	2	100	95	90	85	80	100	100 %	2	-	-

कुल मिश्रित स्कोर : 98.00

रेटिंग : उत्कृष्ट

उद्देश्य-वार उपलब्धियां (01 अप्रैल, 2013 से 21 मार्च, 2014 तक)

उद्देश्य 1 : उत्पादन प्रबंधन, मूल्यवर्धन एवं प्रौद्योगिकी प्रसार

कार्य 1 : उत्पादन/संरक्षण और मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियों का विकास

सफलता सूचकांक : 1. विकसित उत्पादन/संरक्षण प्रौद्योगिकियां

- 1- अमोरफोफेलस कटों पर आक्रमण करने वाले डाइनास्टिड बीटल ग्रब (भुंग) को नियंत्रित करने के लिए कंट्रोल विधि विकसित की गई।
- 2- ऑक्सीपलरफेन (@ 0.2 कि. ग्रा. प्रति हेक्टे.) के उपयोग से कसावा खेतों के लिए खरपतवार नियंत्रण विधि विकसित की गई।
- 3- केरल के अम्लीय कैल्सियम और मैग्नीशियम की कमी वाली मृदाओं के लिए एक उत्पादन प्रौद्योगिकी (डोलोमाइट @ 1 टन प्रति हेक्टे. के प्रयोग के साथ मृदा की लाइमिंग) विकसित की गई।
- 4- खरपतवारों को पूर्ण रूप से नष्ट करने तथा कंद फसल को बढ़ाने के लिए दो संरक्षण प्रौद्योगिकियां विकसित की गईं : (1) स्वपात्रे (इन विट्रो) स्थितियों के तहत अमोरफोफेलस विषाणु मुक्त उत्पादन के लिए और (2) कोलोटा/ट्रिचुम र्लोईओस्पेरायोडस द्वारा उत्पन्न ग्रेटर गैम ऐंथेक्नोज के प्रबंधन के लिए तथा एक उत्पादन प्रौद्योगिकी (2) खरपतवार नियंत्रण ग्राउंड कवर के प्रयोग के लिए।

सफलता सूचकांक : 2. मूल्यवर्धन प्रौद्योगिकियां का विकास

- 1- उच्च आहारीय रेशा स्रोत के साथ कसावा आटे के प्रबलीकरण के माध्यम से < 55 ग्लाइसेमिक सूचकांक के साथ एक कम ग्लाइसेमिक कसावा मोटी सेवई, न्यूट्रियोज[®]
- 2- स्टीरिक अम्ल, सूरजमुखी तेल और सीटीएबी का प्रयोग करते हुए कए परिष्कृत कसावा स्टार्च तैयार किया गया जिसमें, देशज स्टार्च की तुलना में, उच्च प्रतिरोधी स्टार्च तत्व पाया गया। इससे निर्मित साबुदाना में भी उच्च प्रतिरोधी स्टार्च तत्व था।
- 3- प्रोटीन योगज के रूप में 20 % छेने के पानी के प्रोटीन सांद्रण का प्रयोग करते हुए प्रोटीन समृद्ध शकरकंदी स्टार्च नूडल्स तैयार किया गया। इस उत्पादन में 24 % प्रतिरोधी स्टार्च तत्व था और इसको पकाने में नुकसान मात्र 4.12 % था। इसकी बाहरी बनावट आकर्षक थी।
- 4- आकर्षक रंग के साथ विटानिन प्रबलित साबुदाना (1) तथा कैल्सियम कार्बोनेट सहित कैल्सियम समृद्ध साबुदाना विकसित किया गया। इस उत्पादन में 0.226 % कैल्सियम तत्व था।
- 5- मूल्यवर्धित उत्पाद : (1) न्यूट्रियोज प्रबलीकरण का प्रयोग करते हुए शकरकंदी स्टार्च से उच्च प्रोटीन तत्व और कम स्टार्च पाचनीयता के साथ फलनात्मक स्टार्च नूडल्स विकसित किए गए। (2) सूरजमुखी तेल, ईथेनॉल में स्टीरिक अम्ल तथा न्यूट्रियोज (10 %) के साथ कसावा स्टार्च समिश्रणों से परिष्कृत स्टार्च उत्पाद बनाए गए जिनमें क्रमशः 73.61 %, 69.87 % तथा 67.56 % उच्च प्रतिरोधी स्टार्च तत्व था। इन उत्पादों से निर्मित साबुदाना में उच्च आरएस तत्व था।

कार्य 2 : गुणवत्ता रोपण सामग्रियों का उत्पादन

सफलता सूचकांक : 1. उत्पादित गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्रियां (कसावा सेट)

- 1- चार विमोचित किस्मों, यानी श्री जया, श्री विजया, एम-4 विवंटल कपा और अनियूर के संबंध में रोपण सामग्रियों का उत्पादन किया गया। कसावा के उल्लीचावला और वेल्लायनी हर्षा, सीएमआर वंशक्रम विकसित किया गया।

सफलता सूचकांक : 2. उत्पादित गुणवत्तापूर्ण रोपण सामग्रियां (स्तालू और अरबी कंद)

- 1- स्तालू में (डायोस्कोरा एस्व्यूलेंट, किस्म श्री लता), डी. अलाटा में (किस्म श्री रूपा, श्री कीर्ति) और डी. रोटुनडाटा (किस्म श्री प्रिया, श्री सुब्रा), अमोरफोफेलस में (किस्म गजेन्द्र, श्री पदमा, श्री अशिरा और पीरुमेडू) तथा कोलोकेसिया (किस्म श्री रेशमी) के संबंध में रोपण सामग्रियों का उत्पादन किया गया।
- 2- कोलोकेसिया (किस्म श्री रश्मी, मुक्ताकेशी और तेलिया) के संबंध में रोपण सामग्रियों का उत्पादन किया गया।

3- रतालू (डायोस्कोरा एस्थूलैटा, किस्म ओडिशा विशिष्ट), अमोरफोफेलस (किस्म गजेन्द्र) के संबंध में रोपण सामग्रियों का उत्पादन किया गया।

कार्य 2 : प्रौद्योगिकियों का हस्तांतरण

सफलता सूचकांक : 1. आयोजित प्रशिक्षण प्रदर्शन और प्रदर्शनीयां

- 1- उन्नत कंद फसल प्रौद्योगिकियों पर 120 किसानों के लिए चार एक-दिवसीय अवधि के ज्ञानवर्धन (एक्सपोजर) प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- 2- मेघालय, मणिपुर, नागालैंड और त्रिपुरा में कंद फसलों पर लगभग 10 अग्रपंक्ति प्रदर्शन (एफएलडी)।
- 3- उन्नत कंद फसल प्रौद्योगिकियों पर 95 किसानों के लिए चार एक-दिवसीय अवधि के ज्ञानवर्धन (एक्सपोजर) प्रशिक्षण कार्यक्रम।
- 4- मेघालय, मणिपुर, नागालैंड और त्रिपुरा में कंद फसलों पर लगभग 8 अग्रपंक्ति प्रदर्शन (एफएलडी)।
- 5- संस्थान ने केरल में निरावू (NIRAVU) प्रदर्शनी में भाग लिया।
- 6- आठ (08) ज्ञानवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिनमें केरल, तमिलनाडु तथा पंजाब से लगभग 280 किसानों/छात्रों ने प्रतिभागिता की।
- 7- दस (10) ज्ञानवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया जिनमें केरल, तमिलनाडु तथा पंजाब से लगभग 300 किसानों/छात्रों ने प्रतिभागिता की।
- 8- किसानों के लिए सीटीसीआरआई में कंद फसलों के उत्पादन और प्रसंस्करण पर चार ज्ञानवर्धन प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। जून माह में कोरापुट, मुल्खानगिरी और जेयपुर, ओडिशा में बेटा कारोटीन समृद्ध शकरकंदी की खेती तथा पोषणिक पहलुओं पर प्रशिक्षण प्रदान किया गया।
- 9- दिनांक 14-21 अगस्त, 2013 के दौरान दो प्रदर्शनीयों का आयोजन किया गया - एक अलापुझा, केरल में भारत निर्माण सार्वजनिक सूचना अभियान के दौरान और दूसरी प्रदर्शनी उत्कल-बंग उत्सव, बालासौर-ओडिशा में आयोजित की गई।
- 10- तमिलनाडु और केरल के किसानों के लिए सीटीसीआरआई, त्रिवेन्द्रम में उत्पादन प्रौद्योगिकी और मूल्यवर्धन पर दो एक-दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजन।
- 11- दिनांक 15-21 फरवरी के दौरान 17 पुरुष असम पदाधिकारियों और प्रगतिशील किसानों के लिए कंद फसलों के उत्पादन और प्रसंस्करण पर उच्चतर प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन।
- 12- संस्थान के मानव संसाधन कार्यक्रम के तहत भाकृअनुप के कृषि विज्ञान केन्द्रों, निजी कृषि विज्ञान केन्द्रों, गैर-सरकारी संगठनों, ओटीएलपी के 8 पदाधिकारियों के लिए कंद फसलों में मूल्यवर्धन पर प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन।

उद्देश्य 2 : किस्मात सुधार और जननद्रव्य संरक्षण के माध्यम से उष्णकटिबंधीय कंद फसलों की उत्पादकता और गुणवत्ता का संवर्धन

कार्य 1 : आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन

सफलता सूचकांक : 1. जननद्रव्य संग्रह में शामिल वंशावलिनां

- 1- जोरहाट, असम से अरबी की तीन वंशावलियों को संग्रहीत किया गया।
- 2- असम से कचालू की तीन वंशावलियों तथा वयानाडु, केरल से तानिया की एक वंशावली संग्रहीत की गई।
- 3- कसावा की पांच वंशावलियां संग्रहीत की गईं जिनमें अदूर, पथानमिथिटा से दो और सलेम, तमिलनाडु से तीन वंशावलियां शामिल थीं।
- 4- जननद्रव्य में 16 नई वंशावलियों को शामिल किया गया जिसमें ऐरम, आंचल, केरल से दो कचालू वंशावलियां, मलखानगिरी, ओडिशा से जिमीकंद की दो वंशावलियां तथा एक ग्रेटर थैम वंशावली; ६ नोनकाल, ओडिशा से शकरकंदी की दो वंशावलियां; बन्दनेश्वर, बालासौर, ओडिशा से कचालू की दो वंशावलियां तथा असम से पांच कसावा वंशावलियां, एक शकरकंदी वंशावली और दो डायोस्कोरिया प्रजाति को संग्रहीत किया गया।

5- मणिपुर (उकरूल और इम्फाल) तथा पश्चिम बंगाल (नाडिया) से कचालू की 12 वंशालियों तथा शकरकंदी की दो वंशालियों को संग्रहीत किया गया।

6- केरल के कोलाम और पथानामिथिटा जिलों से कसावा के छः देशज प्रजातियों को संग्रहीत किया गया।

7- केरल के पालघाट, मालपुरम और पथानामिथिटा जिलों से पांच देशज प्रजातियों को संग्रहीत किया गया।

8- तमिलनाडु के कन्याकुमारी जिले से कचालू, चायनीज आलू, बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम), अरारोट, जिमीकंद वंशालियों तथा कुर्कुमा की 10 प्रजातियों को संग्रहीत किया गया।

9- तमिलनाडु के कन्याकुमारी जिले से कचालू, चायनीज आलू, बड़ा रतालू (ग्रेटर यैम), अरारोट, जिमीकंद वंशालियों तथा कुर्कुमा की 7 प्रजातियों को संग्रहीत किया गया।

कार्य 2 : विशिष्ट प्रजनन वंशालियों का विकास

सफलता संसूचक : 1. विकसित विशिष्ट प्रजनन वंशालियां

1- एआईसीआरपी (टीसी) द्वारा संस्तुत दो शकरकंदी किस्मों, अर्थात् सीआईपीएसडब्ल्यूए2, एसटी-13 (जामुनी गुदा तथा उच्च ऐथोसाइनिन 85-90 मि. ग्रा. प्रति 100 ग्रा. वाली शकरकंदी) और एक ग्रेटर यैम किस्म, डीए 25 को ओडिशा राज्य में किस्मगत विमोचन के लिए बागवानी निदेशक, ओडिशा को भेजा गया।

2- उच्च उपज (38 टन प्रति हेक्टे.) और स्टार्च (30 %) तत्व के साथ दो त्रिगुणित कसावा हाइब्रिडों 4-2 (श्री अतुल्या) और 5-3 (श्री अपूर्वा) की केन्द्रीय विमोचन हेतु पहचान की गई।

3- फ्राईग सहिष्णुता और स्वादिष्टता के आधार पर बेहतर फ्राई चिप गुणवत्ता के साथ एक सीएमडी प्रतिरोधी क्लोन, अर्थात् सीआर20ए-2 की पहचान की गई।

एतद्वारा संस्थान की आरएफडी समिति द्वारा वर्ष 2013-14 के लिए केन्द्रीय कंद फसल अनुसंधान संस्थान की वार्षिक निष्पादन मूल्यांकन रिपोर्ट का अनुमोदन किया जाता है।

हस्ताक्षरित

(डॉ. वी. रवि)

प्रधान वैज्ञानिक

नोडल अधिकारी

हस्ताक्षरित

(श्रीमती आर. साराबाई)

वित्त एवं लेखा अधिकारी

सदस्य

हस्ताक्षरित

(श्रीमती के. ए. सुधादेवी)

तकनीकी अधिकारी (पीएमई सेल)

सदस्य-सचिव

हस्ताक्षरित

निदेशक

अध्यक्ष आरएफडी समिति





वर्ष 2014-2015 के दौरान इस संस्थान में की गयी राजभाषा कार्यान्वयन से सम्बन्धित कार्यक्रम

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक का आयोजन

ता. 28.06.2014, 27.09.2014, 27.12.2014 और 28.03.2015 को राजभाषा कार्यान्वयन समिति की चार बैठकों का आयोजन किया गया। इस अवसर पर राजभाषा कार्यान्वयन से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर विचार - विमर्श किया गया और उसके आधार पर उक्त मुद्दों के अनुपालन किया जा रहा है।

हिन्दी कार्यशाला का आयोजन

संघ सरकार की राजभाषा नीति के अनुपालन में इस संस्थान के सभी कर्मचारियों के लिए 30.05.2014 को हिन्दी टिप्पण और आलेखन पर एक दिन की हिन्दी कार्यशाला आयोजित किया गया। डॉ. एस.के. चक्रवर्ती, निदेशक और अध्यक्ष (राजभाषा), हिन्दी के महत्व पर प्रकाश डालते हुए समारोह का उद्घाटन किया। डॉ. वी. एस संतोष मित्र, वरिष्ठ वैज्ञानिक और संपर्क अधिकारी (राजभाषा) ने सभा का स्वागत किया, विशेष रूप से श्री. मोहन चौधरी सहायक निदेशक (राजभाषा) एवं सदस्य सचिव, न.रा. का.स, चीफ पोस्ट मास्टर जनरल कार्यालय, तिरुवनंतपुरम का स्वागत किया और कार्यशाला में अच्छी उपस्थिति पर संतोष प्रकट किया। श्री. मोहन चौधरी ने हिन्दी टिप्पण और आलेखन पर क्लास लिया। कुल 49 प्रतिभागियों ने कार्यशाला में उत्साहपूर्वक भाग लिया। प्रतिभागियों की राय थी कि इस तरह के कार्यशालाओं की बारंबारी बढ़ाई जानी चाहिए क्योंकि उन्हें यह बहुत फायदेमंद लगा। श्रीमती. टी. के सुधालता, तकनीकी अधिकारी (हिन्दी) ने धन्यवाद प्रस्ताव पेश किया और श्री. मोहन चौधरी की क्लास की सराहना की और सभी प्रतिभागियों को, कार्यशाला से प्राप्त ज्ञान उपयोग करने के लिए अनुरोध किया।



हिन्दी टिप्पण और आलेखन की प्रतियोगिता

हिन्दी पखवाड़ा समारोह का आयोजन

ता. 14-28 सितम्बर 2014 को हिन्दी पखवाड़ा मनाया गया। विविध हिंदी प्रतियोगिताएं, स्टाफ और बच्चों के लिए आयोजित की गईं। (निबंध 1. लेखन 2. अनुवाद 3. भाषण 4. कविता पाठ 5. सुलेख 6. खुला मंच 7. अंतासरी आदि प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं.)।



हिन्दी पखवाड़ा समारोह

ता. 09.01.2015 को हिन्दी पखवाड़ा का समापन समारोह आयोजित किया गया हिन्दी प्रतियोगिताओं में पुरस्कार प्राप्त अधिकारी/कर्मचारी/बच्चों और भाग लिए सभी प्रतिभागियों को मुख्य अतिथि, श्रीमती विशालाक्षी, सेवानिवृत्त सहायक निदेशक (राजभाषा) और सदस्य सचिव (न.रा.का.स.), मुख्य पोस्टमास्टर जनरल कार्यालय, केरल सर्किल, तिरुवनंतपुरम द्वारा उस दिन में पुरस्कार /प्रमाण पत्र वितरित किया गया। डॉ. एस. के. चक्रवर्ती, निदेशक महोदय ने समारोह की अध्यक्षता की।

इसके अलावा केरल हिन्दी प्रचार सभा में राज्यस्तरीय हिन्दी पखवाड़ा के अवसर पर आयोजित हिन्दी प्रतियोगिताओं में और तिरुवनंतपुरम नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के तत्वावधान में आयोजित हिन्दी प्रतियोगिताओं में, इस संस्थान के प्रतिभागियों ने भाग ले करके पुरस्कार प्राप्त किया।

तिरुवनंतपुरम नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति के बैठकों में, इस संस्थान के निदेशक महोदय और राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्यों ने भाग लिया।

वार्षिक रिपोर्ट के कार्यकारी सारांश का अनुवाद किया गया और मुद्रित किया गया।



हिन्दी प्रशिक्षण



हिन्दी पखवाड़ा मे अंताक्षरी की प्रतियोगिता

हिन्दी प्रशिक्षण

इस संस्थान की एस एस ग्रेड कर्मचारी जो कुशल समर्थन कर्मचारियों को पदोन्नत किया गया और इनके अलावा जो अधिकारियों/ कर्मचारियों को हिन्दी ज्ञान प्राप्त नहीं उनको हिन्दी प्रशिक्षण दिया गया। (19 कुशल समर्थन स्टाफ 2 प्रधान वैज्ञानिक और 1 वरिष्ठ वैज्ञानिक को हिंदी प्रबोध प्रशिक्षण कार्यक्रम दिया गया)।

परीक्षा में पास किये गए सदस्यों को नकद पुरस्कार एवं प्रमाण पत्र हिन्दी पखवाड़ा का समापन समारोह-2014 के अवसर पर डॉ. एस.के. चक्रवर्ती, निदेशक महोदय द्वारा वितरित किया गया।

प्रोत्साहन योजना 2014

हिन्दी में काम करनेवालों को (प्रोत्साहन योजना में भाग लिए/ प्रोत्साहन के पात्र कर्मचारियों को) नकद पुरस्कार रु. 800/- प्रति व्यक्ति को दिया गया।

इस संस्थान की सभी रबड़ की मोहरें, पत्र शीर्ष, नाम पट्ट, साइन बोर्ड आदि द्विभाषी रूप में बनाया था।

प्रशासनिक कामकाज में उपयोग द्विभाषी प्रपत्र arisnetshare पर शामिल किया था।

अधिक से अधिक पत्राचार हिंदी में किया था।

सभी परिपत्र, धारा 3(3), के सभी कागजात 100% द्विभाषी रूप में किया था।